3 1761 06702208 7

Oversize

UNIV.OF
TORONTO
LIBRARY

Presented to
The Library
of the
University of Toronto
by
Professor Adachi.

BUNTARO ADACHI

Das Arteriensystem der Japaner

Band I

241974
12/3/30

Kyoto
1928

Supplementbände zu den „Acta scholae medicinalis universitatis imperialis in Kioto“, Vol. IX, 1927.

Anatomie der Japaner

von

PROF. DR. BUNTARO ADACHI

I

Das Arteriensystem der Japaner

von

DR. BUNTARO ADACHI
Professor der Anatomie an der Kaiserlichen Universität zu Kyoto

unter Mitwirkung von

DR. KOTONDO HASEBE
früherem Extraordinarius für Anatomie an der Kaiserlichen Universität zu Kyoto
zurzeit Professor der Anatomie an der Kaiserlichen Universität zu Sendai

---

In zwei Bänden

Mit 539 Abbildungen im Text und auf vier farbigen Tafeln sowie mit etwa 700 Tabellen

Band I: A. pulmonalis, Aorta—Arcus volaris profundus
Band II: Aorta thoracalis—Arcus plantaris profundus

Kyoto 1928

Verlag der Kaiserlich-Japanischen Universität zu Kyoto
In Kommission bei „Maruzen Co.“, Kyoto und Tokyo
Gedruckt von „Kenkyusha“ in Tokyo

Digitized by the Internet Archive
in 2026 with funding from
University of Toronto

https://archive.org/details/dasarteriensyste01adac

Band I

A. pulmonalis, Aorta
bis
Arcus volaris profundus

Mit 330 Abbildungen im Text und auf drei farbigen Tafeln
sowie mit etwa 350 Tabellen

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Professor Dr. YOSHIKIYO KOGANEI

in Tokyo

in aufrichtiger Dankbarkeit gewidmet

vom

Verfasser

Corrigenda für Band I.

Man schreibe die fettgedruckten Verbesserungen sofort in den Text ein!

Seite	17	Zeile	16	von	unten	lies	„der“	statt	„bei der“.
„	22	„	20	„	oben	„	„des“	„	„der“.
„	41	„	4	„	oben	„	„über die Wurzel des linken Bronchus hinweg“	„	„hinter dem Oesophagus schräg“.
„	**71**	„	13	„	oben	„	„(**16,7 % ± 3,04 %**)“	„	„(**1,7 % ± 1,06 %**)“
„	„	„	14	„	oben	„	„(**20,7 % ± 3,31 %**)“	„	„(**2,1 % ± 1,17 %**)“
„	„	„	15	„	oben	„	„(**4,0 % ± 4,49 %**)“	„	„(**0,4 % ± 1,58 %**)“
„	**79**	„	15	„	unten	„	„**± 4,85 %**“	„	„**± 4,52 %**“.
„	107	„	2	„	unten	„	„unter 55“	„	„unten 55“.
„	108	„	3	„	oben	„	„Männer“	„	„Mann“.
„	„	„	9	„	oben	„	„Kopfhälften	„	„Kopfhälten“.
„	109	in der Tabelle				„	„A. macularis“	„	„A. macralis“.
„	**110**	Zeile	1	von	oben	„	„**± 1,90 %**“	„	„**± 1,34 %**“.
„	„	„	3	„	oben	„	„**± 2,33 %**“	„	„**± 1,90 %**“.
„	„	„	5	„	oben	„	„**etwa**“	„	„**mehr als**“.
„	**140**	Columne 3 von links,							
		Zeile	3	von	oben	„	„links in **IV**“	„	„links in **VI**“.
„	**159**	„	9	„	oben	„	„**± 4,76 %**“	„	„**± 476 %**“.
„	**167**	„	12	„	unten	„	„**inferior**“	„	„**superior**“.
„	285	„	24	„	oben	„	„humero-radialis“	„	„radio-humeralis“.
„	**290**	„	9	„	unten	„	„**superior** (III)“	„	„**inferior** (III)“.
„	379	Fig. 298 und Fig. 299				„	„Typus VI“	„	„Gruppe VI“.
„	417	Zeile	2	von	unten	„	„als“	„	„ist als“.
„	„	„	2	„	unten	„	„schon“	„	„schen“.
„	**419**	„	15	„	oben	„	„**± 4,43 %**“	„	„**± 44,3 %**“.

Kleinere Druckfehler werden die Leser leicht selbst berichtigen.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit, zu der ich etwa dreißig Jahre gebraucht habe, war teilweise schon seit Jahren druckfertig. Der Veröffentlichung aber stand manches im Wege, und sie zog sich so lange hinaus. Anfangs wollte ich die Arbeit, in mehrere Abschnitte geteilt, in einer deutschen Zeitschrift publizieren, was aber durch den Weltkrieg unmöglich wurde. Während des Krieges setzten mich die günstigen finanziellen Verhältnisse Japans in die Lage, die Arbeit in Tokyo als Monographie herauszugeben. Zuerst fing ich an, die Holzschnitte der Abbildungen herstellen zu lassen. Nach dem Kriege jedoch ergriff Japan eine große finanzielle Panik, die auch mich zwang, die Durchführung meines Planes eine Zeitlang zu unterbrechen. Dann suchte uns das schreckliche Erdbeben heim. Obgleich ich glücklicherweise mein Manuskript noch nicht nach Tokyo geschickt hatte und es so der Vernichtung durch die Katastrophe entging, verzögerte sich doch die Publikation meines Werkes, weil einmal fast alle Druckereien in Tokyo zerstört worden waren und zum andern die Regierung alle Ausgaben einschränken mußte. Erst seit drei Jahren ist die Veröffentlichung glatt von statten gegangen.

Mehrere Herren kamen mir bei der Herausgabe meines Werkes freundlichst mit Rat und Tat zu Hilfe. Allen voran ermöglichte mir mein Freund, Dr. Kazuta Kishi, durch seine hochherzige Unterstützung die Herstellung des größten Teils der kostspieligen Holzschnitte. Auch stehe ich in besonderer Dankesschuld bei dem Herrenhausmitgliede, Herrn Dr. Kiozo Kikuchi, und bei Herrn Baron Sumitomo dafür, daß die beiden Herren für die Herausgabe meiner Arbeit speziell je ein Stipendium der hiesigen Universität überwiesen. Dabei leisteten mir mein Freund, Herr Dr. Shichiyei Kazama, und mein Kollege, Herr Prof. Dr. Riuzo Torikata, damit einen großen Freundschaftsdienst, daß sie meine Arbeit den ebenerwähnten hochherzigen Gönnern empfahlen. Auch möchte ich an dieser Stelle warm danken den Herren Dr. Torasaburo Araki, dem Rektor der hiesigen Universität, Prof. Dr. Kurata Morishima, dem Dekan der medizinischen Fakultät, Prof. Dr. Iwaho Matsuo, dem Redakteur der „Acta“ der Fakultät, und allen meinen anderen medizinischen Kollegen, namentlich den Professoren der Anatomie, Dr. Chikanosuke Ogawa und Dr. Seigo Funaoka, für das große Interesse, das sie meiner Arbeit entgegengebracht haben.

Herr Itaro Adachi, der ausgezeichnete Zeichner unseres Instituts, und Herr Tsuyao Yamamoto, ein geschickter Xylograph in Tokyo, haben mit vollstem Verständnisse und großer Kunst den Text mit klaren und schönen Figuren illustriert. Dem letzteren Meister bin ich noch zu besonderem Danke verpflichtet dafür, daß er im Moment des Erdbebens meine Originalabbildungen in Sicherheit gebracht hat. Sonst wäre ein nicht unbeträchtlicher Teil meiner Abbildungen dem Feuer zum Opfer gefallen.

Daß das Buch in bezug auf Druck und sonstige Ausstattung so gut ausgefallen ist, verdanke ich Herrn Kichizo Kosakai, dem Vorsteher der „Kenkyusha“ (der größten Druckerei für europäische Sprachen in Tokyo), der selbstlos bei der Herausgabe in keiner Weise auf seinen Vorteil bedacht war, und weiter Herrn Kichiji Beppu, dem Geschäftsführer der genannten Druckerei, der den Druck sehr aufmerksam und mit großer Sachkenntnis leitete.

Kyoto, Dezember 1927.

BUNTARO ADACHI.

Inhalt von Band I.

Nur die Hauptkapitel sind hier aufgeführt. Nähere Auskunft gibt das Sachregister auf S. 437.

Seite

Einleitung ... 1
Material, Methode und allgemeine Vorbemerkungen ... 5

A. pulmonalis ... 14
Aorta ... 17
Aa. coronariae cordis ... 17
Arcus aortae... 22
Verzweigungsformen des Arcus aortae ... 29
A. anonyma ... 41
A. carotis communis ... 43
A. carotis externa ... 58
Ursprungsverhalten der A. thyreoidea superior, A. lingualis und A. maxillaris externa zueinander ... 59
A. thyreoidea superior... 62
A. laryngea superior ... 66
A. lingualis ... 70
A. sublingualis ... 72
A. maxillaris externa ... 73
Ramus praemassetericus ... 76
A. submentalis ... 77
A. palatina ascendens und A. pharyngea ascendens ... 78
A. occipitalis... 80
A. auricularis posterior ... 82
A. temporalis superficialis ... 82
A. transversa faciei ... 83
A. zygomatico-orbitalis ... 83
A. temporalis media ... 84
Ramus frontalis und Ramus parietalis ... 84
A. maxillaris interna ... 85
A. meningea media ... 91
Ramus tympanicus ... 92
A. alveolaris inferior ... 95
A. buccinatoria ... 96
A. palatina major... 96
A. carotis interna... 97
A. stapedia ... 99
A. ophthalmica ... 103
A. centralis retinae, A. cilio-retinalis und A. hyaloidea ... 108
A. frontalis und A. supraorbitalis ... 110

Seite

A. ethmoidalis posterior ... 111
Arterien der Hirnbasis (K. Hasebe) ... 111
A. carotis interna (cerebraler Abschnitt) ... 112
A. chorioidea ... 112
A. cerebri media ... 113
A. cerebri anterior ... 113
A. communicans anterior ... 114
A. communicans posterior ... 116
A. cerebri posterior ... 118
A. vertebralis (intrakranieller Abschnitt) ... 119
A. cerebelli inferior posterior ... 120
A. spinalis anterior ... 120
A. basilaris ... 120
Rami ad pontem ... 121
A. cerebelli inferior anterior ... 121
A. auditiva interna ... 123
A. cerebelli superior ... 124
A. subclavia ... 135
A. vertebralis ... 138
A. mammaria interna ... 156
A. mammaria (interna) lateralis ... 159
Truncus thyreo-cervicalis ... 160
A. thyreoidea inferior und A. thyreoidea ima ... 162
A. cervicalis ascendens ... 174
A. transversa scapulae ... 174
A. cervicalis superficialis ... 181
A. transversa colli ... 182
Truncus costo-cervicalis ... 190
A. cervicalis profunda ... 190
A. intercostalis suprema und A. vertebralis thoracalis ... 191
Arterien des Armes ... 196
Vorbemerkungen zu den Nerven ... 197
Varietäten der Medianusschlinge ... 198
N. medianus ... 202
N. ulnaris ... 206
N. radialis ... 206
Nomenklatur für die Arterienstämme des Armes ... 207
A. brachialis und A. antebrachialis ... 207
A. brachialis superficialis (medialis, lateralis etc.) ... 210
A. antebrachialis (volaris et dorsalis) superficialis etc. ... 214
Zahl der untersuchten Arme ... 214
Arterien des Oberarmes ... 215
Varietäten des Stammes der Oberarmarterien ... 215
Rudimente der A. brachialis superficialis ... 215
Gruppierung der Varietäten des Arterienstammes des Oberarmes ... 219
Beschreibung der einzelnen Gruppen ... 226

Seite

Zusammenfassung ... 275
Rassenunterschiede ... 291
Vergleichende Anatomie ... 304
Varietäten der Äste der A. axillaris und der A. brachialis ... 307
Äste der A. brachialis superficialis ... 307
Truncus communis für die Äste der A. axillaris und der A. brachialis ... 308
A. thoracalis superficialis ... 308
A. thoraco-acromialis ... 309
A. thoracalis suprema und A. thoracalis lateralis ... 309
A. subscapularis (A. thoraco-dorsalis und A. circumflexa scapulae) ... 311
A. circumflexa humeri anterior ... 315
Typen und Häufigkeit der Vereinigung der fünf Hauptäste der A. axillaris und der A. brachialis ... 316
Lage der A. subscapularis und der A. circumflexa humeri posterior gegen die Muskeln und die Nerven ... 320
A. collateralis ulnaris media und A. collat. uln. inferior ... 324
Rami bicipitales ... 325
Arterien des Vorderarmes ... 326
A. antebrachialis ... 327
A. antebrachialis volaris superficialis (A. antebrach. superf. mediana und A. antebrach. superf. ulnaris) und sogenannte A. plicae cubiti superficialis ... 333
A. radialis und A. ulnaris ... 348
A. recurrens ulnaris ... 355
A. recurrens radialis ... 356
A. antebrachialis dorsalis superficialis ... 357
A. mediana ... 364
A. interossea dorsalis (und sogenannte A. interossea communis) ... 372
A. interossea recurrens ... 372
Ramus ulnaris a. antebrachialis ... 373
Arterien der Hand ... 375
Arterien des Handrückens ... 375
Ausgebreitete Verzweigung der A. antebrachialis auf dem Handrücken ... 375
Verlauf der A. radialis auf dem Handrücken ... 376
Ramus carpeus dorsalis a. radialis und Aa. metacarpeae dorsales ... 381
Arterien der Hohlhand ... 382
Ramus volaris superficialis a. radialis ... 382
Arcus volaris superficialis ... 385
Ramus volaris profundus a. ulnaris ... 418
Arcus volaris profundus ... 421

Literatur für den Band I ... 424
Register für den Band I ... 437

Tafeln

Tafel I und II (A. stapedia) ... 100/101
Tafel III (Obliteration der A. mediana) ... 370/371

XIV

Einleitung.

Im Jahre 1896 bin ich in der Anatomie und Anthropologie mit einer neuen Anschauung hervorgetreten, indem ich behauptete: „Die heutige Anatomie des Menschen ist eigentlich nicht die Anatomie des Menschen im allgemeinen, sondern nur die Anatomie der Europäer. Vom anthropologischen Gesichtspunkte aus muß man für jede Rasse auf Grund makroskopischer und mikroskopischer Untersuchungen sämtlicher Organe eine besondere Anatomie aufstellen. Da sich aber die Rassenanatomie bisher bloß auf das Skelett und die äußeren Körperformen beschränkt hat, so wissen wir bezüglich der Weichteile der Nichteuropäer fast gar nichts. In der Anatomie und Anthropologie ist also ein großes Gebiet gegenwärtig noch gänzlich unbebaut geblieben." Diese so einfache und sich eigentlich von selbst aufdrängende Anschauung, die damals jedoch noch von niemandem vertreten wurde, habe ich zuerst in meiner ersten Mitteilung über „die anthropologische Untersuchung der Blutgefäße der Japaner"[1] zum Ausdruck gebracht. Bei jener Gelegenheit äußerte ich mich ferner über „die Anatomie der Japaner". Seither habe ich meine Ansicht sehr oft kurz wiederholt, sowohl japanisch als auch deutsch (deutsch z. B. im 12. Beitrag zur Anatomie der Japaner, Statistik der Muskelvarietäten der Japaner, 1909)[2]. Die von mir vertretene Ansicht ist jetzt allgemein akzeptiert, und man macht sich allmählich an die Erforschung der Weichteile der außereuropäischen Rassen, vor allem Loth in seiner „Anthropologie der Negerweichteile (Muskelsystem 1912)".

Ein Rassenunterschied in bezug auf die Weichteile ist eigentlich immer bezweifelt worden. Erst durch meine Untersuchungen im großen Stile an den Japanern sind verschiedene Rassenunterschiede der Weichteile zwischen Japanern und Europäern festgestellt worden, womit ich die Wichtigkeit der Anthropologie der Weichteile klar bewiesen habe. Anfangs stellte ich meine Untersuchungen mehr fragmentarisch als Stichproben an verschiedenen Punkten der Weichteile an. Je weiter ich aber die Japaner studiert und noch studiere, für um so notwendiger halte ich es, daß an allen Rassen sämtliche Weichteile systematisch studiert werden.

Die Anthropologie oder die Rassenanatomie begnügt sich jetzt nicht mehr mit Somatologie und Osteologie, sondern erstreckt sich auf die vergleichende Anatomie aller Organe der verschiedenen Menschenrassen untereinander. Die Arbeiten im Beinsaal oder die Messungen an Lebenden auf der Reise sind nur ein Teil der Forschung unserer Anthropologie. Die Beschäftigung am Präpariertisch und mit dem Mikroskop, die von den Anthropologen immer noch vernachlässigt werden, sind für die neue Anthropologie ganz unentbehrlich. Feuchte Materialien, „Rassenweichteile", müssen fleißig gesammelt werden; Trockenpräparate finden sich schon überall in riesigen Mengen vor. Während sich in die bisherige Anthropologie nicht so selten auch Laien eingemengt haben, ist unsere Anthropologie dagegen den Nichtanatomen, wenigstens den Nichtmedizinern, nicht leicht zugänglich.

---

1) Tokyo-Igaku-Kwai-Zasshi, Bd. 10, Nr. 24, 1896. (Japanisch).
2) Schwalbe's Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 12, S. 261.

Ganz besonders möchte ich betonen, daß jeder Anatom sein Material auf dem Präpariersaal oder das unter dem Mikroskop nicht, wie gewohnt, einfach als Menschenleichen oder Menschengewebematerial schlechthin, sondern als anthropologisches Material für die betreffende Rasse behandeln muß. Alle Weichteile sind also genau so zu behandeln, wie man es bei den Rassenschädeln und -skeletten tut. Was embryologisch oder vergleichend-anatomisch von Bedeutung ist, kann auch anthropologisch wichtig sein. Jeder Anatom muß bei seinen Forschungen stets an die Rasse denken. Unsere Anatomie des Menschen ist die Anatomie der Menschenrassen. Man darf so wohl sagen: Die Anatomie des Menschen ist nichts anders als (physische) Anthropologie[1]), die Anthropologie ist nichts weiter als die Anatomie des Menschen. Bei beiden Wissenschaften handelt es sich um ein und dasselbe. Bekanntlich waren früher Anthropologie und Anatomie dasselbe, wobei jedoch zu bedenken ist, daß die damalige Anthropologie und Anatomie wesentlich verschieden waren von dem, was sie heute sind.

Daß bis auf gelegentliche Beobachtungen an Schwarzen (Chuziński, Giacomini usw.) die Weichteile bis vor kurzem vom anthropologischen Studium ausgeschlossen waren, kann nicht nur an der Schwierigkeit der Beschaffung des Materials selbst liegen, was man oft als Ausrede benutzt, sondern vielmehr daran, daß man den Rassenweichteilen keine Aufmerksamkeit geschenkt hat. So nimmt man in verschiedenen europäischen Kolonien, wo ohne besondere Schwierigkeit die Kadaver der betreffenden Eingeborenen erhältlich sind, selbst heute noch keine diesbezüglichen Untersuchungen vor.—In manchen anatomischen oder anthropologischen Museen in Europa habe ich eine Anzahl absichtlich mazerierter Nichteuropäer-Schädel (z. B. eine große Sammlung von Javanerschädeln im anatomischen Kabinett zu Leiden) gefunden. Man hat nur die Gehirne, für die man sich schon seit langem anthropologisch interessiert hat, nach Europa mitgenommen, während man die sonstigen, wertvollen Weichteile einfach achtlos fortgeworfen hat.

In Europa haben erst vor etwa 25–30 Jahren das englische Komitee (von Cunningham und Macalister angeregt), in Deutschland Schwalbe und Pfitzner, in Amerika Dwight angefangen, die Weichteile der Europäer, und zwar mit Hilfe der Statistik bestimmter Varietäten, mit einander zu vergleichen. Leider wurde dieses Studium jedoch vor etwa zehn Jahren wieder aufgegeben. Obgleich sich auch Le Double, Fischer, Duckworth und Martin, ferner Forster, Birkner, Eggeling, Bartels u. a. und ganz besonders Loth, für die Anthropologie der Weichteile, vor allem für die des Muskelsystems interessieren, nehmen doch die meisten Anatomen und Anthropologen auf die Weichteile noch immer recht wenig Rücksicht.

Auffälligerweise ist in den meisten europäischen Berichten, selbst in den statistischen Arbeiten, bezüglich der Herkunft des Untersuchungsmaterials nichts angegeben, sodaß ich bloß den Ort der Institute oder die Sprache, in der die betreffenden Aufsätze geschrieben sind, als Fingerzeig habe. Ja manchmal kann man nichts weiter aussagen, als daß es sich bei der Untersuchung wahrscheinlich um europäisches Material handelt. Selbst diese Vermutung hat in der amerikanischen Literatur nicht immer eine genügende Stütze, da in Amerika zahlreiche Schwarze, in gewissen Instituten wahrscheinlich häufiger als Weiße, seziert werden.—Es steht außer allem Zweifel, daß die meisten Anatomen kein Interesse und darum keinen Sinn für die Anthropologie der Weichteile haben.—Bei der in der vorliegenden Abhandlung angegebenen Herkunft der Europäer handelt es sich also streng genommen meist nur um Vermutungen.

---

1) Selbstredend abgesehen von der Rassenphysiologie und Rassenpathologie.

Die heutige Anatomie, die „Anatomie der Europäer," gilt nur für die weiße Rasse, die aber je nach der Nation nicht nur somatologisch und osteologisch Verschiedenheiten zeigt, sondern auch in bezug auf die Weichteile sicherlich große Unterschiede aufweisen wird. Streng anthropologisch genommen, müßte man für jede europäische Nation eine besondere Anatomie aufstellen.—Ich habe schon konstatiert, daß die Russen sich unter den Europäern bezüglich der Muskelvarietäten den Japanern am meisten nähern.

Auch die jetzige „Anatomie der Neger" ist eher die „Anatomie der Schwarzen" zu nennen. Nach Loth, dem wir die Anthropologie der Negerweichteile verdanken, sind bisher von Chuziński, Giacomini u. a. mehr als 60 „Neger" meist nur in Hinsicht auf das Muskelsystem oder auf die Gesichtsmuskeln präpariert worden. Darunter befinden sich jedoch, abgesehen von zahlreichen „Negern" unbekannter Herkunft und „Negern" aus Amerika, noch zahlreiche Nichtneger, die Giacomini u. a. als „Neger" bezeichnet haben, nämlich mehrere Hottentotten, Buschmänner, Tahitier etc. und viele Ägypter, Abessinier etc.—Loth fand, daß die „Neger" in bezug auf die Muskelvarietäten eine Mittelstellung zwischen Europäern und Japanern einnehmen. Das dürfte daher kommen, daß es sich bei diesen „Negern" nicht so selten um eine Mischung mit europäischem Blute handelt. Man denke nur an die Mulatten und an die dem europäischen Stamm mehr oder weniger angehörigen dunkelfarbigen Rassen, wie die Ägypter und Abessinier.—Es ist sehr zu wünschen, daß man bei den heutigen ersten Anfängen der Anatomie der Neger solche Nichtneger und die Mulatten nicht einfach als „Neger" behandelt, da sonst später große Unklarheit und Verworrenheit in den Resultaten entstehen.

Auch in Japan beschränkte sich früher die Anthropologie nur auf Somatologie oder Osteologie. Dazu galt nur die Anatomie der Europäer. Das Leichenmaterial fand deshalb für anthropologische Forschung kaum Verwertung, bis ich 1896 als erster verlangte, eine „Anatomie der Japaner" zu liefern und das Leichenmaterial unter dem Gesichtspunkte rein japanischen Materials benutzte. Durch mich immer wieder in Wort und Schrift angeregt, interessieren sich jetzt in Japan nicht nur die Anatomen, sondern auch die Kliniker für den Gegenstand. Zurzeit sind schon über alle Systeme zahlreiche diesbezügliche Berichte geliefert, namentlich aus unserem Institut, und zwischen den Japanern und den Europäern finden sich schon mannigfache Rassenunterschiede konstatiert. Diese Unterschiede sind auch bei den Embryonen angetroffen worden, sodaß sich Kudô über die „Rassenembryologie" äußern konnte. Auch die japanischen Verfasser von Lehrbüchern der Anatomie neigen jetzt nach meinem Vorschlag immer mehr dahin, ihre Bücher auf Grund von Beobachtungen an Japanern zu schreiben. Ich selbst bin jetzt im Begriff, aus allen anatomischen Arbeiten in Japan, die meist japanisch publiziert sind, eine reine Anatomie der Japaner zu liefern, die bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung natürlich noch viele Lücken aufweisen wird. Doch dürfte die Zeit nicht allzu fern liegen, wo wir Japaner unsere eigene vollständige Anatomie besitzen werden.

Die Beobachtungen an den Japanern dürften nur im allgemeinen auch für andere Mongolen oder gelbe Rassen gelten. Man muß vorläufig noch sehr vorsichtig sein, alle anatomischen Befunde an den Japanern ohne weiteres auf alle mongolischen oder gelben Rassen zu übertragen. Einer solchen Verallgemeinerung möchte ich hier ausdrücklich vorbeugen, um so mehr, als man schon jetzt geneigt ist, meine Befunde an den Japanern auf die Mongolen überhaupt zu übertragen. Ich selbst habe nicht den Mut dazu. In Hinsicht auf Körperform und Skelett zeigen sich unter den

Mongolen bekanntlich verschiedene Unterschiede. Nur die Eskimo sind sehr schmalköpfig, nur die Lappen durch das häufigere Vorkommen des Torus palatinus charakterisiert. NAKANO hat zwischen Japanern und Chinesen hinsichtlich der Statistik der Muskelvarietäten bestimmte Unterschiede festgestellt. Ehe man über die „Anatomie der Monogolen oder der gelben Rassen" sprechen kann, muß man zuerst die Anatomien aller einzelnen Mongolenrassen besitzen.

In China hat NAKANO auf meine Veranlassung hin in Peking die Muskelvarietäten der Chinesen statistisch untersucht. Wenn auch sein Material nicht sehr groß ist, so ist doch seine in OKAJIMA's Folia anatomica Japonica (Bd. I, 1923) niedergelegte Arbeit rassenanatomisch außerordentlich wichtig.

Höchst wünschenswert wäre es nun, daß die Kollegen in Korea, China, der Mandschurei und auf der Insel Formosa, wo ihnen die Leichen der betreffenden Eingeborenen ohne besondere Schwierigkeit zur Verfügung stehen, diese auch anthropologisch benutzten. Mir wäre ein heißer Wunsch erfüllt, könnte ich Ainoleichen präparieren.

Mit dem **Gefäßsystem,** einem rassenanatomisch noch nicht betretenen Gebiete, beschäftige ich mich an den Japanern schon seit über 25 Jahren. Die Studien über die Venen sind noch nicht abgeschlossen. Im vorliegenden Beitrag kommen also bloß die Arterien in Betracht, und zwar auf Grund systematischer und planmäßiger Untersuchungen von mehreren hundert Varietäten fast sämtlicher Arterien, von denen die meisten Varietäten an mehreren hundert Fällen festgestellt wurden. Bei der Bearbeitung des Materials wurden zwischen Japanern und Europäern zahlreiche, oft gewaltige Rassenunterschiede aufgefunden, die ich zum Teil seit 1896 schon einigemal japanisch publiziert habe (auch einmal deutsch im Centralblatt für Anthropologie, Jahrg. 17, S. 345, 1912).

Bei der Untersuchung der Gefäße habe ich natürlich Vergleichend-anatomisches und Embryologisches berücksichtigt. Aber auch eine große Anzahl von Varietäten, deren genetische Bedeutung nicht so ohne weiteres verständlich ist, ja die manchmal von überhaupt keiner morphologischen Bedeutung zu sein scheinen, ist in die Untersuchungsliste aufgenommen worden. Genetisch unklare Gebilde können ethnisch jedoch sehr wichtige Merkmale darstellen. Vieles Derartige habe ich auch am Gefäßsystem angetroffen.

Die Untersuchung der Blutgefäße ist bei den Europäern in manchen Beziehungen noch sehr mangelhaft, und man muß sehr vorsichtig sein, auf Grund von Vergleichen mit den europäischen Angaben von einem Rassenunterschied zu sprechen. In den Lehr- oder Handbüchern finden sich viele falsche Ansichten, die ich erst bei der Untersuchung an Japanern bemerkte. Weiter stößt man auf Druck- oder Schreibfehler, die von älteren Anatomen gemacht und unentdeckt in neuere Bücher übergegangen sind. Auch in speziellen Abhandlungen weichen die Untersuchungsergebnisse für ein und dieselbe Nation je nach den Autoren oft sehr weit von einander ab, was wohl hauptsächlich auf Verschiedenheit in der Auffassung zurückzuführen ist.

Unter den Bearbeitern der Arterienvarietäten der Europäer sind QUAIN, GRUBER, etc immer noch die namhaftesten. Die damaligen Auffassungen sind aber jetzt meist veraltet. Bei den genannten Autoren findet man ferner bezüglich der Rumpfarterien nur wenig Angaben. KRAUSE's Sammelreferat (im HENLE) ist auch schon ein halbes Jahrhundert alt. Sieht man von dem russischen

Werk von TICHOMIROW, 1900, ebenfalls einer zusammenfassenden Monographie, ab, so gibt es keine systematische Darstellung der Gefäßvarietäten nach modernen Gesichtspunkten. Da ich die Literatur ziemlich ausführlich nachgeschlagen habe, so kann mein Bericht zugleich als neue Zusammenstellung der Gefäßvarietäten der Europäer dienen. Der eigentliche Zweck meiner Forschung war natürlich nicht, neue Varietäten zu entdecken oder seltene kasuistisch zu vermehren. Doch habe ich in meinen großen Beobachtungsreihen verschiedene seltene und auch nicht wenige neue Formen gefunden.

Wie gleich unten angegeben, dürfte es kaum möglich sein, eine Untersuchung der Präpariersaalvarietäten noch ausführlicher und sorgfältiger durchzuführen, als ich es in der vorliegenden Arbeit getan habe. Meine bisherigen Beiträge zur Anatomie der Japaner haben immer willige Aufnahme gefunden, was mir große Freude bereitet hat. Möge auch dieses Buch, in dem ich die mühevolle Arbeit vieler Jahre niedergelegt habe, der Anatomie und Anthropologie zum Nutzen gereichen.

Material, Methode und allgemeine Vorbemerkungen.

Das Material für die vorliegende Arbeit stammt aus dem Präpariersaal.

Für die technische Ausführung der Varietätenbeobachtung im Präpariersaal haben SCHWALBE, PFITZNER und ROSENBERG viele wichtige Fingerzeige gegeben. Bei manchen Autoren, älteren wie neueren, namentlich bei den englischen Anatomen[1]), ist es zweifelhaft, ob ihre Untersuchungen bezüglich der Methode einwandfrei sind. In den folgenden Zeilen wird genauer geschildert, wie ich es möglich machte, während der praktischen Beschäftigung mit den Studenten zahllose Varietäten planmäßig zu untersuchen.

Die Untersuchung der Gefäßvarietäten habe ich in zwei Instituten, Okayama und Kyoto, angestellt, dort von 1895–1899 an den Extremitäten[2]), hier von 1906–1918 an allen Körperteilen.

Von 1907–1909 wurden die Arterien des Stammes unter der Mitwirkung von HASEBE untersucht. Das Kapitel über die Hirnarterien stammt von HASEBE allein.

Die Zahlen der untersuchten Leichen sind für die einzelnen Varietäten sehr wechselnd. Die folgenden stark abgerundeten Zahlen der Körperteile sollen nur orientierende Bedeutung haben.

---

1) Die Untersuchung von QUAIN ist wahrscheinlich nicht ganz planmäßig, obgleich er die einzelnen Beobachtungen meist protokollarisch dargestellt hat. Ferner ist seine Statistik wenig übersichtlich. Die Zuverlässigkeit der Ergebnisse des englichen Komitees ist mehrfach angezweifelt worden. Wie mir scheint, ist bei dem Komitee die Auffassung der Beobachter in den verschiedenen Instituten keine einheitliche. SCHWALBE und PFITZNER sind der Meinung, daß die Berichte der englischen Sammelforschung anthropologisch nicht zu verwerten sind, da die Untersuchungsobjekte nicht in der erforderlichen Weise nach ihrer Herkunft gesondert sind. Trotz dieses Einwands glaube ich jedoch, daß die Ergebnisse des Komitees für die Engländer im allgemeinen immer noch gelten können.

2) Weil in Okayama fast alle Leichen vorher pathologisch-anatomisch seziert worden sind.

Kopf und Hals an 100–150 Leichen,
Rumpf an 250–500 Leichen,
400 Arme[1] und 300–1000 Beine.

Bei den Leichen handelt es sich um Erwachsene[2] meist aus dem westlichen Teil Japans (Kiushiu ausgenommen). Die Weiber betragen ihrer Zahl nach in Okayama etwa ein Drittel, in Kyoto ein Viertel der Männer. Dort stammen die Leichen hauptsächlich aus dem Spital, hier dagegen etwa zur Hälfte aus Gefängnissen. Einige Männer sind Hingerichtete.

Weiter enthielt mein Material in Kyoto einen Chinesen und drei Koreaner. Am Chinesen konnte ich nur die Extremitäten untersuchen, an den Koreanern (einem Hingerichteten A und zwei Reisenden B und C) dagegen den ganzen Körper[3]. Die Beobachtungen an diesen wenigen Fremden sind deshalb sehr mitteilenswert, weil ich an ihnen einige anthropologisch interessante Varietäten gefunden habe. Zumal ist der Chinese mit einem höchst seltenen Gefäße, einer A. ischiadica, versehen. Alle Befunde sind in den betreffenden Kapiteln wiedergegeben[4].

Bei der Untersuchung sind somatische Eigenschaften wie Kopfform, Körperlänge, Hautfarbe usw. nicht berücksichtigt.

Die Leichen sind arteriell injiziert, in Okayama mit Stärkemasse, in Kyoto mit der Teichmann'schen Masse.

Die Beobachtungen in Okayama sind jedesmal mit „Okayama" vermerkt, die in Kyoto dagegen tragen meist keinen Ortsvermerk.

Da in Okayama das Material nur spärlich vorhanden war, so ist es kaum nötig, über mein Verfahren genauer zu berichten. Ich konnte die Varietäten der Extremitätenarterien auf den Aufnahmeblättern (ein Blatt für jede Leiche) vor den Augen der Präparanten aufzeichnen.

Hier, in Kyoto, ist das Leichenmaterial ziemlich zahlreich[5]. Beim Kursus für Gefäß- und Nervensystem (im ersten Trimester) habe ich immer 80–85 Studenten, von denen also jährlich wenigstens 40 (injizierte) Totalleichen präpariert werden.

An jede Leiche resp. an jeden Körperteil ist ein hölzernes Brettchen mit der Leichennummer befestigt. Ich habe stets die Studenten und Diener streng angewiesen, die Brettchen beim Zergliedern sofort festzubinden und sie nicht verloren gehen zu lassen. Anonyme Präparate habe ich außer acht gelassen[6].

Um die Gefäße möglichst gut zu erhalten, beaufsichtigte ich die Präparation mit der größten Aufmerksamkeit. So hatte ich beim Leiten des Unterrichtes (täglich fast den ganzen Nachmittag) nur wenig Zeit, die Untersuchungsliste mit den zahlreichen Themata planmäßig auszufüllen. Dies

---

1) Da die in Okayama untersuchten Arme, etwa 300 an Zahl, bezüglich des Lageverhaltens des Arterienstammes gegen den Plexus brachialis und den N. ulnaris leider nicht genau aufgezeichnet worden sind, habe ich sie in der vorliegenden Abhandlung aus dem Material fortgelassen, obgleich die Beobachtungen an ihnen teilweiie 1896 im Tokyo-Igaku-Kwai-Zasshi, Bd. 10 (japanisch) mitgeteilt worden sind.

2) Je einige Kinder in Okayama und Kyoto ausgenommen.

3) Chinese: Leichennummer 2858, 32 jähriger Mann aus der Provinz Nganhwei, im hiesigen Hospital nach Operation wegen inkarzerierter Inguinalhernie gestorben. Körperlänge 165 cm. Leiche pathologisch-anatomisch seziert.
Koreaner A. Leich.—Nr. 4274, 25 jähriger Mörder aus Kjöng-Siang (Norden). Körperlänge 158 cm.
Koreaner B. Leich.—Nr. 4922, 33 jähriger Mann aus Kjöng-Siang (Süden). An Tuberkulose gestorben.
Koreaner C. Leich.—Nr. 4958, 21 jähriger Mann aus Kjöng-Siang (Süden). An Dysenterie gestorben.

4) Die Befunde sind selbstredend in der Statistik für die Japaner nicht miteinbegriffen.

5) Jährlich gehen 300–400 Leichen ein.

6) Unter den Extremitäten, die ich in Okayama untersucht und über die ich im Tokyo-Igaku-Kwai-Zasshi, Bd. 10 und 11 mitgeteilt habe, sind anonyme Präparate inbegriffen. Diese habe ich aber in der vorliegenden Abhandlung von den statistischen Resultaten abgezogen.

geschah deshalb hauptsächlich an jedem nächsten Vormittage. Bei bestimmten Arterien (Verzweigungen der Carotis externa, der Coeliaca u. dgl.) präparierte ich, ehe die Studierenden die tiefe Schicht darstellten, die meisten Leichen gewöhnlich eigenhändig, wenigstens bis die Ursprünge ihrer Äste bloßgelegt waren. Diese Präparation fand immer vormittags statt. Ich arbeitete also im ersten Trimester (von Mitte September bis Ende Dezember) täglich fast den ganzen Tag hindurch auf dem Präpariersaal, und das viele Jahre hindurch.

Die Arterien (und Nerven) der oberen Extremitäten ließ ich besonders sorgfältig präparieren. Die sämtlichen Präparate der oberen Extremitäten wurden aufbewahrt und immer erst in den Ferien des folgenden Jahres untersucht (s. das betreffende Kapitel).

Wie bereits im 12. Beitrag (Statistik der Muskelvarietäten der Japaner) ausdrücklich hervorgehoben, habe ich auch bei der vorliegenden Untersuchung nicht allein die abweichenden, sondern auch die normalen Gebilde vorschriftsmäßig aufgezeichnet[1]. Diese selbstverständliche, doch sehr wichtige Bemerkung wurde schon von Schwalbe und Pfitzner gemacht. Die Ergebnisse, die man bloß durch die Zahl der zu Gesicht gekommenen Abweichungen und die der präparierten Leichen zum Ausdrucke bringt, sind wenig zuverlässig. Ich habe lediglich die wirklich untersuchten Fälle statistisch bearbeitet. Zufällige Beobachtungen sind nicht mitgerechnet worden. Diese sind nur gelegentlich beschrieben worden, wenn es sich dabei um eine seltene Varietät handelte.

Die Museumspräparate wurden statistisch nicht benutzt[2]. Viele Präparate habe ich dem Museum neu einverleibt.

Beim Notieren der Beobachtungen war ich bemüht, durch verschiedene Zusammenstellungen späteres Ordnen zu ermöglichen. Bei wichtigeren Varietäten habe ich sie meist im einzelnen beschrieben. Viele andere Varietäten haben dagegen verschiedene Vereinfachungen in der Auffassung erfahren. So habe ich z. B. bei der Überzähligkeit kleiner Arterien meist nur eine Arterie und zwar die stärkere resp. stärkste aufgenommen und andere schwächere nicht in Betracht gezogen. Waren zwei Arterien von gleicher Stärke vorhanden, so zeichnete ich sie als Duplizität der Arterie auf. Wo solche Vereinfachungen stattgefunden haben, sind sie immer angegeben.

Manche Gefäßanordnungen habe ich vorzugsweise in Abbildungen dargestellt, die auch direkt statistisch bearbeitet werden können. Sie sind nach Varietäten und je nach dem Zwecke mit oder ohne vorher gedruckte Konturfigur skizziert.

Der Dickendurchmesser[3] der großen Arterien ist so gemessen worden, daß ich die konisch erweiterte Stelle am Ursprung der Arterien vermieden habe. Da die Anzahl der von mir gemessenen Fälle nicht groß war, lege ich meinen Resultaten noch die von Dr. S. Kobayashi, Assistenten des Institutes, bei, der mir in großer Liebenswürdigkeit die Dicke der Gefäße gemessen hat. Ihm sei dafür warmer Dank!

Die Stärke zweier Arterien habe ich fast stets durch Augenmaß direkt mit einander verglichen. Dieser direkte Vergleich ist nach meiner Erfahrung viel exakter als der mit dem einfachen Millimeter-Maßstabe.

---

1) Wenn ich auch die Häufigkeiten der letzteren nicht jedesmal angebe.

2) Wenige in Okayama vorhandene Präparate ausgenommen, die nur als Unterrichtspräparate angefertigt wurden.

3) Den Umfang habe ich nicht gemessen. Man mißt oft dafür die Breite der längsgespalteten Gefäßwand. Ich habe es nicht versucht.

Von verschiedenen Arterien habe ich die Länge gemessen. Da ich die Körperlänge nicht berücksichtigt habe, kann ich die relative Länge nicht angeben. Die absolute Länge ist auch wichtig; sie besitzt stets einen Wert als Maßlänge der Gefäße der Japaner im allgemeinen. Sie ist ferner sehr wichtig für die Beurteilung der Homologien der Gefäße.

Unter der „Länge des Stammes" oder unter der „Ursprungshöhe eines Astes" oder unter der „Distanz der Ursprünge von zwei Ästen" verstehe man die Distanz der Spitzen der Ursprungswinkel von zwei Arterien (also incl. Dicke der distalen Arterie). Dies ist theoretisch wohl nicht richtig. Ich hätte vielmehr den Abstand vom distalwärts offenen (spitzeren) Winkel des proximalen Astes bis zum proximalwärts offenen (stumpferen) Winkel des distalen Astes messen sollen. Man findet aber am letzteren Winkel gewöhnlich keinen scharfen Punkt für die Zirkelspitze, weshalb ich meistens die erst genannte Methode als die praktischere vorgezogen habe.—Genaueres ist jedesmal an den betreffenden Stellen angegeben.

Obgleich ich die Maße der Gefäßlänge auf der Maßstabskala in Millimetern abgelesen habe, sind sie doch tatsächlich oft sehr ungenau. Zwischen zweimaligen Messungen einer und derselben Gefäßlänge findet man sehr leicht eine Differenz von 2 oder 3 mm. Ja die Differenz kann 5 mm oder darüber erreichen, wenn eine Arterie sehr lang (wie die A. Carotis communis sinistra) oder stark geschlängelt oder durch ein nicht scharfes oder leicht bewegliches Gebilde (z. B. Lig. inguinale) abgegrenzt ist[1].

Es ist oft nicht gut zu unterscheiden, ob zwei Arterien, wenn ihre Ursprünge dicht neben einander stehen, selbständig oder gemeinschaftlich entspringen. Solche zweifelhafte Ursprünge zweier Arterien habe ich als zwei „selbständige" betrachtet. Unter einem „gemeinschaftlichen Ursprung" verstehe man also einen deutlich gemeinschaftlichen.

Die Höhe der Lage verschiedener Gefäße (Teilungshöhe der A. carotis communis, Höhe des Arcus aortae, Ursprungshöhe der A. coeliaca u. a.) habe ich durch ihre Beziehung zur Wirbelsäule ausgedrückt. Beim Brust- und Lendenteil habe ich jeden Wirbelkörper in einen oberen, einen mittleren und einen unteren Abschnitt geteilt. An vielen Leichen sind die sämtlichen Wirbel gezählt worden. Es ist aber äußerst umständlich, an jeder Leiche vom Atlas aus die einzelnen Wirbel zu zählen, wenn man dabei die umgebenden Organe nicht beschädigen will. So habe ich die oberste Rippe resp. den letzten Lendenwirbel als Anhaltpunkt herangezogen. Wenn die oberste Rippe von der Stärke der gewöhnlichen ersten Rippe ist und das Sternum direkt erreicht[2], wird sie als die erste Rippe betrachtet. Ebenso wurde der letzte Lendenwirbel als der fünfte angesehen, wenn er vom ersten Sacralwirbel gut differenziert war. Bei den zweifelhaften Fällen habe ich meist die sämtlichen Wirbel gezählt[3].

Die Zählung der Halswirbel wurde durch vollkommenes Bloßlegen der vorderen Höckerchen der Processus transversi ausgeführt. Das sogenannte Tuberculum caroticum ist als Anhaltpunkt für den VI. Halswirbel nicht verwertbar; das stärkste Tuberculum anterius gehört nicht immer zum VI.

---

1) Bei der Beschreibung mancher Präparate habe ich solche in Millimetern aufgezeichnete, aber ungenaue Maße auf Centimeter- oder Halbcentimetermaße abgerundet. Bei der statistischen Behandlung der Maße habe ich jene Millimetermaße dagegen direkt, also ohne Abrundung, in Klassen mit Intervallen von 5 oder 10 mm eingeteilt.

2) Allerdings war an der abgetragenen Vorderbrustwand nicht immer nachgesehen worden, ob die Rippe das Sternum erreichte oder nicht.

3) An zwei oder drei Leichen ist, soviel ich mich erinnere, der Lumbosacralübergangswirbel jedoch einfach, also ohne die Hals- und Brustwirbel zu zählen, als der fünfte Lendenwirbel aufgezeichnet worden.

Halswirbel. Das Tuberculum anterius des VII. Halswirbels muß man seiner Kleinheit wegen in der tiefen Schicht suchen.

Die Untersuchung der meisten Varietäten wurde mehrere Jahre lang fortgeführt, und die wichtigeren oder selteneren wurden während des ganzen Verlaufs der Untersuchung fortdauernd berücksichtigt. Manchen Arterien dagegen wurden nur ein oder zwei Jahre Beobachtung geschenkt.

Die Aufnahmelisten sind für einzelne Individuen bestimmt. Sie bestehen aus vielen Blättern mit zahlreichen Themata und wurden alljährlich neu hektographiert, wobei viele von den früheren Themata in den neueren Listen nicht mehr verzeichnet und dafür viele neue Fragen gestellt wurden.

Die alljährlich notierten Beobachtungen wurden in den Ferien darauf statistisch geordnet und mit den früheren Ergebnissen verglichen. Wenn ich dabei über eine Varietät im klaren zu sein glaubte, wurde sie alsbald ausgearbeitet. So sind bei vielen Arterien die Untersuchungen schon seit Jahren abgeschlossen.

Bei mehreren Themata ist es sehr schwer, statistisch exakte Ergebnisse zu erhalten. Bei ihnen hatten die Beobachtungen des ersten, auch des zweiten, ja manchmal selbst des dritten Jahres statistisch zu keinem Ergebnis geführt, sodaß die Untersuchung im Jahre darauf wieder von neuem angefangen werden mußte. Bei einigen anderen Themata mußte ich die statistische Untersuchung überhaupt aufgeben.

Das Ordnen der Beobachtungen stößt auf größere Schwierigkeiten als das Notieren. Bei unserer heutigen Kenntnis der Angiologie ist das genetische Verhalten bei den meisten Arterien, abgesehen von einigen Hauptstämmen, trotz zahlreicher darauf gerichteter Untersuchungen noch immer kein sicheres. Man pflegt einfach den stärksten Ast als Stamm resp. seine Fortsetzung, die übrigen als Seitenäste anzusehen. Jeder von den Seitenästen kann aber unter Umständen zu einem Stamme ausgewachsen sein, sodaß ein und dieselbe Arterie je nach ihrer Stärke bald als Stamm, bald als Ast bezeichnet wird. Broman gibt zahlreiche bekannte oder denkbare Wanderungsmodi der Gefäßwurzeln an. Es ist aber in der Wirklichkeit unmöglich, die verschiedenen Ursprünge der Arterien nach den von ihm angegebenen Modi zu beurteilen.

Bei manchen Gefäßen sind die Anordnungen so mannigfaltig, daß sie auf uns den Eindruck des Willkürlichen machen. Jede beliebige Auffassung könnte so lange für berechtigt gelten, als keine morphologische Basis feststeht. Selbst bei den genetisch bekannten Gefäßen ist eine theoretisch richtige Zusammenstellung nicht immer ausführbar[1]). Bei denjenigen Varietäten, die durch verschiedene Zwischenstufen von einander wenig differieren, sind die Angaben für ihre Häufigkeit in beschränktem Maße exakt.

Ich habe meine Beobachtungen möglichst derart geordnet, daß sie für spätere Forscher bei jeglichem Vergleich verwendbar sind. So habe ich die Gefäßanordnungen, um gezwungene Einteilungen zu vermeiden, meist in viele Typen gruppiert oder oft im einzelnen beschrieben, wodurch man sie in gewünschte Formen umarbeiten kann. Man findet jedoch hie und da ähnliche Vereinfachungen, wie ich sie auch beim Notieren der Beobachtungen verwendet habe. Rosenberg erwähnt

1) So müßte man z. B. bei der Untersuchung der Verzweigung der A. hypogastrica theoretisch die als Rest der A. ischiadica angesehene A. glutaea inferior als eigentliche Fortsetzung der A. hypogastrica behandeln. Diese Fortsetzung „Hypogastrica—Glutaea inferior," ist aber als Stamm der Beckenarterien nicht gut zu verwenden, weil die gewöhnlich als A. glutaea inferior bezeichnete Arterie selbst auch stark variiert. Viel praktischer ist es, die Bahn „Hypogastrica-Umbilicalis" als Stamm anzusehen.

mit Recht, daß eine Elimination der Befunde an sich bedenklich ist. Doch ist eine Elimination bei der Zusammenstellung mancher Varietäten fast unvermeidlich. Auch läßt sich nicht immer dagegen etwas einwenden.

Das Notieren wie das Ordnen der Beobachtungen habe ich ohne Hilfe von Assistenten ausgeführt. Dies möchte ich deshalb ausdrücklich betonen, weil ohne peinliche Gewissenhaftigkeit sich leicht große Fehler einschleichen können. Die Vielheit der Mitarbeiter erschwert ferner die Einheitlichkeit der Auffassung. Aus diesem Grunde sind die Ergebnisse des englichen Komitees vielleicht nicht ganz einwandfrei.

Auch die Zählung habe ich mit der größten Sorgfalt vorgenommen. Jede Zählung wurde meist zwei- oft dreimal wiederholt. Die einzelnen Variationen müssen nach Arten und Unterarten und diese beiden wieder nach Geschlecht und Körperseiten gesondert behandelt werden. Es war dies eine zeitraubende und geisttötende Arbeit.

In bezug auf die Zahlenangaben verstehe man im vorliegenden Berichte unter „Fällen“ oder „mal“ bei den paarigen Gefäßen stets „die Zahl der Körperhälften“. Nur bei den nichtpaarigen Gefäßen gelten die genannten Ausdrücke für die „Zahl der Leichen“ („Zahl der Individuen“). Man hat oft diese zwei verschiedenen Zahlenangaben, Zahl der Körperhälften und Zahl der Individuen, durcheinander gebracht. Namentlich machen die französischen Autoren sehr oft die Leichenzahl und die Körperhälftenzahl einfach mit „Sujets“ ab und berechnen daraus Durchschnittswerte. Es ist höchst bedauerlich, daß fast sämtliche statistische Tabellen in dem bekannten Werk Le Double's (Traité des Variations du Systéme musculaire de l'Homme 1897) mit diesem Fehler behaftet sind. Genaueres darüber habe ich schon in Schwalbe's Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 12, S. 256, 1909 geschrieben.

Die einfachen Ausdrücke „häufig“, „zuweilen“, „selten“ u. dgl. sind natürlich minderwertig. Wo ich für meine eigenen Beobachtungen solche Ausdrücke anwende, sind immer die Zahlenangaben beigefügt. Selbstredend vermeide ich auch, bei der Häufigkeit bloß die Prozentsätze anzugeben. Man findet stets auch die absoluten Zahlen.

Ferner habe ich die Standardabweichung (σ), den mittleren Fehler (m) des Mittelwertes (M), den Korrelationskoeffizienten (r) etc. berechnet. Nicht ganz sicher bin ich jedoch, wie weit die feineren statistischen Methoden für die durch Mannigfaltigkeit und Unregelmäßigkeit ausgezeichneten Weichteile, wie Blutgefäße, in Anwendung kommen dürfen. Ich habe in der vorliegenden Arbeit mit den mathematischen Methoden gewissermaßen den ersten Versuch gemacht, da sie bisher für qualitative (alternative) Merkmale, speziell für innere Weichteile, anthropologisch noch kaum herangezogen worden sind. Abgesehen von der Korrelation der Irisfarbe, Hautfarbe etc, ist mir diesbezüglich nur ein Aufsatz von Czekanowski („Zur Frage der Korrelation der Muskelvarietäten“) bekannt.

In der vorliegenden Abhandlung habe ich mich hauptsächlich mit der Statistik der qualitativen Variation zu beschäftigen, viel weniger dagegen mit der Statistik der quantitativen. Da die erstere von Johannsen (in seinem bekannten Werke „Elemente der exakten Erblichkeitslehre“) sehr praktisch dargestellt ist, habe ich meine Statistik fast lediglich nach Johannsen ausgeführt, und zwar nicht nur bei qualitativen Variationen. So habe ich auch nach Johannsen statt des wahrscheinlichen Fehlers des Mittelwertes den mittleren Fehler des Mittelwerts berechnet: $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

Ebenso wird der mittlere Fehler der Differenz von zwei Gruppen (M_1 und M_2) nach der Formel $\sqrt{m_1^2+m_2^2}$ und der mittlere Fehler des Korrelationskoeffizienten nach der Formel $\frac{1-r^2}{\sqrt{n}}$ gefunden[1].

Bei der qualitativen Variation, deren Mittelwert in Prozenten ausgedrückt wird, lautet die Berechnungsformel der Standardabweichung: $\sigma=\sqrt{\%p_0\times\%p_1}$. In dieser Formel, die aus der Formel der Standardabweichung der quantitativen Verhältnisse leicht abzuleiten ist, bedeuten p_0 und p_1 die Varianten, die auf zwei Klassen 0 und 1 verteilt sind[2]. Zu den zahlreichen, durch die Beobachtungen erhaltenen Prozenten habe ich aber nur den mittleren Fehler beigefügt, die stetige Abweichung dagegen nicht[3].

	0_y	1_y
0_x	p_I	p_{II}
1_x	p_{III}	p_{IV}

Der Korrelationskoeffizient der qualitativen Variation ist nach der Formel $r=\frac{p_I p_{IV}-p_{II}p_{III}}{n^2\sigma_x\sigma_y}$ berechnet[4] (s. JOHANNSEN).

Ein neuer Versuch ist die Anwendung der mathematischen Statistik auf die Höhe der Organe (der Blutgefäße) gegen die Wirbelsäule[5]. Die Höhe der einzelnen Wirbelkörper zeigt innerhalb einer Region der Wirbelsäule, namentlich in einem kleinen Abschnitte von zwei, drei oder vier nebeneinander stehenden Wirbeln, die ich hier zu behandeln habe, keine ansehnlichen Unterschiede[6]. Ich behandle bei den Brust- und den Lendenwirbeln nicht die ganze Höhe eines Wirbels, sondern nur ein Drittel der Höhe als Einheit. So sind die Unterschiede der einzelnen Drittel der Wirbelkörper sehr klein, sodaß man innerhalb eines kleinen Abschnittes der Wirbelsäule alle Dritteile der Wirbelkörper und alle Zwischenscheiben als gleichmäßig dick ansehen darf. Mit anderen Worten: Ein Abschnitt der Wirbelsäule wird als ein Maßstab betrachtet, dessen Einheiten durch ein Drittel der Höhe eines Wirbelkörpers oder die Dicke einer Zwischenscheibe markiert sind.

Ich behandle jetzt die Lageverhältnisse der in Frage kommenden Punkte der Blutgefäße gegen die Wirbelsäule auf dieselbe Weise, wie man bei der quantitativen Variation durch Klasseneinteilung zu verfahren pflegt. Jede Klasse umfasst ein Drittel der Höhe eines Wirbelkörpers oder die Dicke einer Zwischenscheibe. Die Klassengrenzen finden sich zwischen den einzelnen Dritteln eines Wirbelkörpers und zwischen einem Wirbelkörper und der an diesen Wirbel unmittelbar angrenzenden Zwischenscheibe. Diese Klassengrenzen drücke ich durch 1 2 3.....aus, sodaß die Wirbelsäule durch die Ziffern gradähnlich eingeteilt wird (z. B. S. 28).

Bei den Halswirbeln habe ich statt der Wirbelkörper und der Zwischenscheiben die Tubercula anteriora der Processus transversi und die Zwischenräume zwischen zwei übereinander liegenden Tubercula anteriora als Klassen der Reihenvariation betrachtet. Der obere und der untere Rand jedes Tuberculum sind als Klassengrenzen mit 1 2 3.....gekennzeichnet (z. B. S. 48).

---

1) Ich begnüge mich für den Mittelwert mit einer Stelle nach dem Komma, für die Standardabweichung, den Korrelationskoeffizienten und den mittleren Fehler mit zwei Stellen nach dem Komma, wobei ich jedoch für M die zweite, für σ, r, m etc. die dritte Dezimale bis 4 nach unten und von 5 an nach oben abgerundet habe.

2) $p_0+p_1=n$ (Gesamtzahl der Varianten). $\%p_0+\%p_1=100\%$.

3) Die stetige Abweichung der quantitativen Variation ist jedesmal an den betreffenden Stellen angegeben.

4) $p_I+p_{II}+p_{III}+p_{IV}=n$.

5) Vorläufige Mitteilung in „Rinshô", Bd. 2, 1924. (Japanisch).

6) Nach HASEBE beträgt bei den Japanern (im Durchschnitt an 20 Männern) die Höhe der Wirbel z.B.:

Beim 3.	Halswirbel	14,4 mm	Beim 3.	Brustwirbel	17,8 mm	Beim 3.	Lendenwirbel	27,1 mm
„ 7.	„	14,5	„ 7.	„	19,2	„ 5.	„	27,5
			„ 11.	„	22,1			

Jetzt kann ich für die Höhe der Organe (Gefäße) gegen die Wirbelsäule (Teilungshöhe der A. carotis communis, Höhe des Arcus aortae, Ursprungshöhe der A. coeliaca usw.) die Werte von *M*, σ, *m* etc. berechnen. Durch diese Methode wird die Höhe der Gefäße gegen die Wirbelsäule sehr einfach, deutlich und bestimmt ausgedrückt, was mittelst der bisherigen Methode unmöglich war. Meine Methode ist besonders empfehlenswert, wenn man die Lage eines Organs von verschiedenen Gruppen (Rassen, Geschlechtern usw.) mit einander vergleichen will.

Bei der Gradeinteilung der Wirbelsäule ist es gleichgültig, welche Klassengrenze man als 1 (die oberste Klassengrenze) wählt. Meinerseits habe ich die oberste Klassengrenze je nach der Lage der Gefäße und der Gegend der Wirbelsäule nach verschiedenen Stellen verlegt. Ich gebe sie in dem betreffenden Kapitel jedesmal an. Selbstredend ist je nach der Numerierung der Klassengrenzen der Wert von *M* verschieden. Je kranialer oder kaudaler die oberste Klassengrenze rückt, desto mehr nimmt der Wert von *M* zu bezw. ab, und zwar um die Zahl der gerückten Klassen. So kann man den Wert von *M* bei einer Numerierung ganz einfach in den Wert von *M* bei einer anderen Numerierung überführen.

Alle oben geschilderten mathematischen Methoden habe ich an vielen Stellen auch auf die von verschiedenen Autoren an den Europäern gewonnenen Maße oder Prozentsätze übertragen, um sie mit meinen Befunden an den Japanern zu vergleichen.

Ich hatte mich bei meinen Berechunngen mit mehreren tausend Serien zu beschäftigen, wobei mir Davenport's Tabellen von großem Nutzen waren.

Zur Erläuterung der Beschreibung habe ich zahlreiche Abbildungen in den Text eingeschaltet. Es sind sämtlich Originalabbildungen. Die Zeichnungen wurden entweder mit Hilfe des Dioptrographen oder nach Photographien naturgetreu ausgeführt, wobei aber besserer Übersichtlichkeit halber die wenig in Betracht kommenden umgebenden Gebilde fortgelassen sind. Ein abgerissener Teil des Stammes oder der Äste des Gefäßes ist nicht vervollständigt worden. Auch zahlreiche schematische Abbildungen sind beigelegt. Diese beziehen sich immer auf die rechte Körperseite. Zur besseren Verständlichkeit und Anschaulichkeit habe ich die Abbildungen in ziemlich großem Maßstabe ausgeführt. Für die Reproduktion habe ich trotz der Kostspieligkeit den Holzschnitt gewählt, weil diese zwar ältere Methode bei uns die neuere, hierzulande leider noch nicht so vollkommen entwickelte Autotypie, an Klarheit übertrifft.

Die Literatur, die sich mit den Gefäßvarietäten beschäftigt, ist enorm. Kasuistische Mitteilungen habe ich nicht immer berücksichtigt, namentlich nicht die älteren, die von Krause (im Henle) erschöpfend gesammelt worden sind. Ebenso konnte ich auf Embryologisches hier nicht näher eingehen, und bei manchen Varietäten verweise ich einfach auf Keibel-Mall, Hochstetter (im Hertwig) u. dgl. In bezug auf Vergleichendanatomisches kommen in der vorliegenden Arbeit nur Säuger in Betracht, besonders die Primaten. Ich führe dabei, im Gegensatz zum Embryologischen, zahlreiche Abhandlungen ziemlich eingehend an und füge bei der Besprechung der einzelnen Varietäten eine kurze vergleichendanatomische Übersicht bei.

Zu bemerken ist, daß das Meiste der italienischen Literatur mir nicht zugängig ist. Doch waren mir hierin die Referate von Eisler in Schwalbe's Jahresberichten von großem Nutzen.

Das bereits angegebene russische Werk von Tichomirow konnte ich leider meiner Unkenntnis

des Russischen wegen kaum verwerten. In seinem großen Literaturverzeichnis für die Arterien und Venen finde ich nur etwa 15 russische Aufsätze[1]. Arbeiten über das Blutgefäßsystem müssen also in der russischen Sprache bisher sehr spärlich publiziert worden sein.

Auf die während des großen Krieges erschienene Literatur konnte ich leider nicht genügend bezug nehmen.

Was die japanische Literatur anbetrifft, so habe ich sie, abgesehen von den Lehrbüchern, im vollen Umfange berücksichtigt. Die Anzahl der japanischen Publikationen über die Blutgefäße ist eine nur beschränkte, und weiter handelt es sich dabei meist nur um kasuistische Mitteilungen seltener Varietäten oder um Dinge von praktischem Interesse.

Die Berichte über gelegentliche Beobachtungen an schwarzen Rassen sind nur vereinzelt angeführt.

Das oben Gesagte ist allgemeiner Natur. In bezug auf Spezielles verweise ich auf die einzelnen Kapitel.

Ich gehe nun zur näheren Schilderung meiner Ergebnisse über, die ich an den Japanern durch mehr als 25 jährige sorgfältige Arbeit gewonnen habe.

---

1) Incl. 4 Berichte von Tichomirow selbst. Diese scheinen hauptsächlich kasuistische Mitteilungen seltener Varietäten der Arterien oder Venen zu sein (in den Nachrichten der K. Wladimir Universität zu Kiew).

A. pulmonalis.

Die Varietäten der A. pulmonalis[1] werden bekanntlich meist als Mißbildung gewöhnlich in Kombination mit anderen Mißbildungen, namentlich denen des Herzens, beobachtet (s. Herxheimer in Schwalbe's Morphologie der Mißbildungen). Auch in der japanischen Literatur sind zahlreiche kasuistische Fälle von Pathologen und Pädiatern berichtet worden. In der vorliegenden Abhandlung bin ich natürlich nicht in der Lage, solche Mißbildungen eingehend zu besprechen. Nur als Beispiele für die japanisch mitgeteilten Fälle verzeichne ich einige. Von Hirota ein Fall des Fehlens der A. pulmonalis, von Yanase ein Fall starker Einschnürung der Arterie, von Fukushi ein Fall der nur spurweise vorhandenen A. pulmonalis und ein Fall der verlagerten Arterie ohne Ramus dexter u. s. w. Das Herz ist immer so hochgradig mißbildet, daß das Individum nicht lang am Leben bleibt.

Ich selber fand zufällig an einem Neugeborenen die A. pulmonalis beim Fehlen des normalen Arcus aortae und dem Vorhandensein des Foramen interventriculare des Herzens vermittelst des Ductus arterosus in die Aorta thoracalis übergehen (Fig. 10). Ich beschreibe das Präparat im Kapitel über den Arcus aortae (S. 23).

Die Varietäten der A. pulmonalis kommen bei den Erwachsenen nur selten vor. Ich habe noch kein Präparat angetroffen, das als besonders hervorzuheben wäre.

Die Länge der A. pulmonalis schwankt, an 27 Individuen gemessen, zwischen 3–6 cm, beträgt am häufigsten 4–4,5 cm[2].

Die Anheftung des Lig. arteriosum (Botalli) ist oft, etwa[3] 8 mal unter 31 Individuen[4], vom R. sinister auf die A. pulmonalis selbst übergegangen[5]. Zwischen der Anheftungsstelle des Ligamentum und dem Lebensalter fand ich keinen Zusammenhang.

Auf die **intrapulmonale Verzweigung** der beiden Rami der A. pulmonalis und auf ihr Verhalten zum Bronchialbaum kann ich hier nicht näher eingehen. Es ist ein Gegenstand für specielle Untersuchung, wie es Narath, Melnikoff und Backman getan haben.

Nach dem 4. Berichte des englischen Komitees (von Thomson mitgeteilt, 1894) ist ein R. dexter der A. pulmonalis, der über dem ersten Seitenbronchus verläuft, unter 130 Leichen einmal vorgefunden worden. Hierbei ist also der rechte Bronchus mit keinem „eparteriellen Bronchus" Aeby's versehen. Narath (S. 261) fand das Fehlen des eparteriellen Bronchus unter 33 Österreichern 1 mal. Eine ähnliche Varietät beobachtete Narath auch bei bestimmten Säugern, indem sich der R. dexter über dem Bronchus apicalis dorsalwärts wendet.

1) Nur diese Arterie ist ohne Injektion untersucht worden.

2) An 21 Männern und 6 Weibern (1909) gemessen von ihrem allerdings nicht ganz scharf begrenzten Ursprung aus dem Herzen bis zum Bifurkationswinkel: 30 mm 1 mal, 31–35 mm 5 mal (darunter ♀ 1), 36–40 mm 2 mal, 41–45 mm 8 mal (darunter ♀ 3), 46–50 mm 4 mal, 51–55 mm 6 mal (darunter ♀ 2), 57 mm 1 mal.—Nach Henle 40 mm, Testut 4,5–5,5 cm, Poirier 4,5–5,5 cm, Quain 5 cm, Krause 54 mm.

3) An der Bifurkationsstelle der A. pulmonalis ist keine scharfe Grenze zu finden.

4) ♂ 6, ♀ 2 unter ♂ 26, ♀ 5.

5) Auf dem R. sinister entfernt sich die Anheftungsstelle des Ligamentum von der Bifurkation nach Gerard 1–7 mm.

Ich habe an 100 Leichen (♂88, ♀12, 1911–1913) den R. dexter der A. pulmonalis durch oberflächliche Präparation des Lungenhilus eine kurze Strecke weit verfolgt. Ich traf bei keinem Fall die erwähnte Varietät; die Fortsetzung des R. dexter fand sich stets unter dem ersten Seitenbronchus.

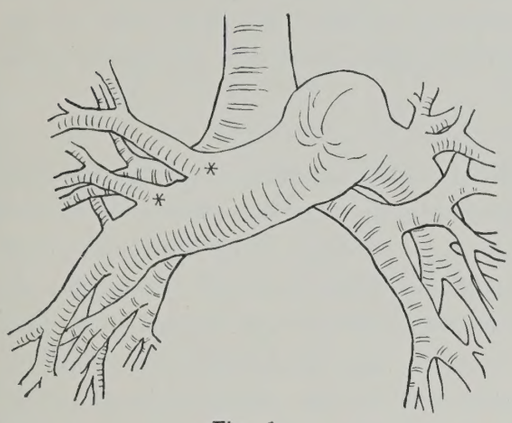


Fig. 1.
** Zwei Aa. apicales. $\frac{2}{3}$.
(37 jähr. Mann).

Zwei selbständig entspringende Aa. apicales (Fig. 1). Bevor der R. dexter der A. pulmonalis sich unter den eparteriellen Bronchus Aeby's schiebt, gibt er stets eine starke Arterie, Narath's A. apicalis, ab, die vor diesem Bronchus sich alsbald in zwei Äste teilt, um sich dann weiter im oberen Lappen der rechten Lunge zu verzweigen. Diese zwei Teiläste gehen ausnahmsweise als je ein selbständiger Ast (Fig. 1) direkt aus dem R. dexter hervor, sodaß zwei selbständige Aa. apicales vorhanden sind. Ich stieß auf diese Ursprungsform der A. apicalis unter 40 Leichen (♂35, ♀5) 5 mal (♂).

„A. praebronchialis" (Fig. 2). Kobayashi, ein Assistent des Institutes, der sich eben mit den Verzweigungen der Bronchien und der Lungengefäße der Japaner beschäftigt, zeigte mir ein mit einer eigentümlichen Arterie versehenes Korrosionspräparat. Das Präparat zeichnet sich dadurch aus, daß der R. sinister der A. pulmonalis, ehe er sich mit dem linken Stammbronchus kreuzt, aus seinem unteren Umfang als den ersten Ast eine sehr lange und starke Arterie abgibt, die an der vorderen Wand des genannten Stammbronchus schräg nach unten lateral steigt. Ihrer eigentümlichen Lage vor dem Stammbronchus wegen bezeichne ich die Arterie als „A. praebronchialis". Sie kreuzt sich mit dem hinteren Umfang der V. pulmonalis sinistra superior. Nach einem Verlauf von 2 cm teilt sich die Arterie vor dem Stammbronchus spitzwinklig in zwei gleich starke Äste. Ohne von der Lappung der Lunge etwas zu wissen[1]), darf man dem Korrosionspräparat nach wohl annehmen, daß sich der eine Ast in der unteren vorderen Partie des oberen Lappens und der andere Ast in der oberen vorderen Partie des unteren Lappens verzweigt.

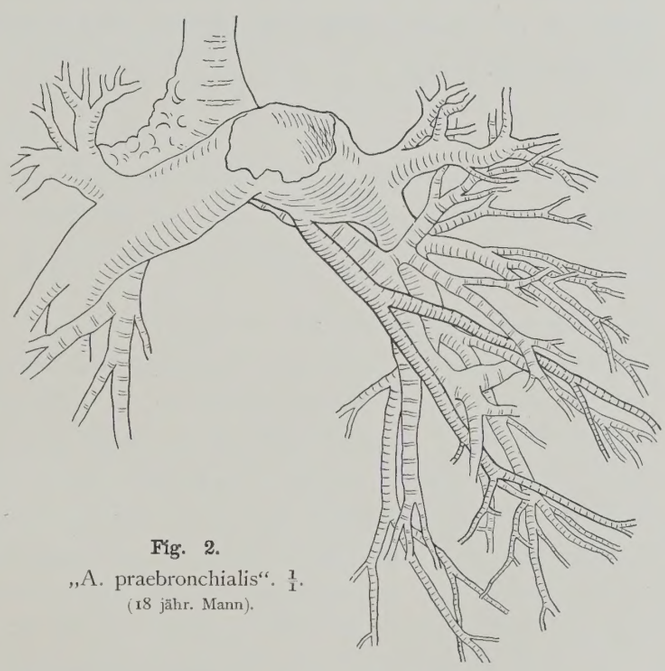


Fig. 2.
„A. praebronchialis". $\frac{1}{1}$.
(18 jähr. Mann).

1) Die linke Lunge ist mit vielen Kavernen versehen und stark geschrumpft. Ihre Oberfläche ist mit der Brustwand fest verwachsen und ebenso fest die Lappen mit einander.

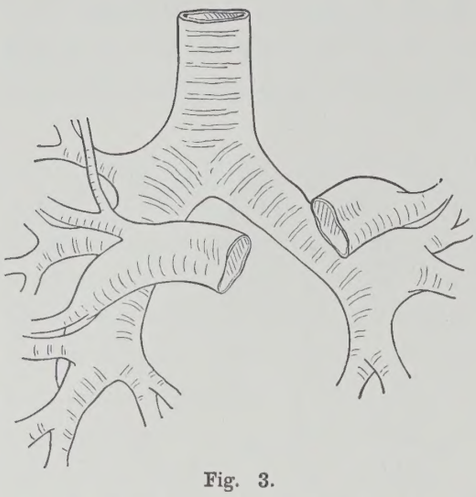


Fig. 3.
Zwei Aeby'sche eparterielle Bronchien. $\frac{4}{5}$.
(27 jähr. Mörder).

Die erwähnte Varietät ist wohl eine der seltensten und vielleicht eine neue. Narath hat unter Berücksichtigung einer umfangreichen Literatur zahlreiche Varietäten der A. pulmonalis und ihrer Äste beim Menschen wie bei den Säugetieren verzeichnet. Jedoch ist unter all den angegebenen Varietäten keine dem vorliegenden Fall ähnliche[1]).

Ich sah 1915 zufällig an einem 27 jährigen Mörder einen überzähligen eparteriellen Bronchus direkt aus dem rechten Stammbronchus entspringen (Fig. 3). Hier ist der R. dexter der A. pulmonalis in der normalen Lage erhalten, sodaß über ihm zwei Aeby'sche „eparterielle" Bronchien (Narath's „apicale" Bronchien), die den oberen Lappen versorgen, vorhanden sind. Es handelt sich hier wohl nicht um eine Arterienvarietät, sondern um eine Verzweigungsvarietät des Bronchus.

Zwei eparterielle Bronchien sind bei den Europäern schon mehrfach beobachtet worden, namentlich von Chiari (s. Narath). Unter den 33 von Narath untersuchten Österreichern war eine rechte Lunge mit zwei apicalen Bronchien versehen, wobei der eine Bronchus aus der Trachea, der andere aus dem Stammbronchus hervorgeht. Nach Narath besitzen manche Säugetiere als Regel zwei apicale Bronchien.

---

1) Bei der geschilderten Arterie handelt es sich wohl um etwas anderes als um eine infracardiale Arterie, welch letztere meist nur in der rechten Lunge der Säugetiere vorkommt. Sie ist auch nicht identisch mit „der überzähligen A. descendens" von Melnikoff.

Aorta.

Aa. coronariae cordis.

Das Fehlen einer der beiden Aa. coronariae oder ihre Überzähligkeit sind bei den Europäern von mehreren Autoren beobachtet worden (s. KRAUSE im HENLE, auch PIQUAND). Ich fand in der Zeit zwischen 1908–1912 an 142 japanischen Herzen, nämlich 120 männlichen und 22 weiblichen—und später in den Jahren von 1913–1920 an gegen weiteren 300 Herzen[1]), insgesamt also an rund 450 Herzen—stets eine Coronaria dextra und eine Coronaria sinistra. Die beiden Arterien entsprangen stets aus den gleichnamigen Sinus.

Die meisten Verfasser der Lehr- oder Handbücher: HENLE, TANDLER (im BARDELEBEN), RAUBER-KOPSCH (bis zur 8. Auflage 1909!), POIRIER, TESTUT, MCMURRICH (im PIERSOL), SENIOR (im MORRIS) u. a. erwähnen, daß die rechte A. coronaria aus dem rechten und die linke aus dem linken Sinus entspringt. Dasselbe findet man in den Atlanten von TOLDT und SPALTEHOLZ. Nach GÖPPERT (im GEGENBAUR) kommt die rechte A. coronaria aus dem linken vorderen Sinus und die linke aus dem linken hinteren, nach GRAY-HOWDEN die rechte aus dem vorderen, die linke aus dem linken hinteren Sinus, nach THANE (im QUAIN) und RAUBER-KOPSCH (von der 9. Auflage 1911 an!) die rechte aus dem vorderen, die linke aus dem linken Sinus. Es handelt sich hier freilich nicht um Varietäten der Ursprünge der Aa. coronariae, sondern um Unterschiede in den Bezeichnungen der Valvulae semilunares und der Sinus VALSALVAE. So hat z. B. RAUBER-KOPSCH den in der 8. Auflage als Sinus valvulae posterior bezeichneten Sinus in der 9. Auflage Sin. valv. dextra und den dort als Sin. valv. dextra bezeichneten hier Sin. valv. anterior genannt (vergl. z. B. 8. Aufl. Fig. 240 und 9. Aufl. Fig. 245). In BNA sind die drei Valvulae semilunares aortae: Valvula posterior, dextra und sinistra genannt. SENIOR erwähnt: „The BNA names of the aortic and pulmonary valves are not based upon their relative positions in the body".

HALBERTSMA sah unter 100 Herzen von Holländern 2 mal den R. descendens anterior und R. circumflexus der A. coronaria sinistra selbständig aus dem linken Sinus hervorgehen. Diese Varietät habe ich an 142 Herzen bei der Japaner noch nicht angetroffen.

Die Lage der Ursprünge der Aa. coronariae gegen die Semilunarklappen habe ich nicht etwa, um die sogenannte „Selbststeuerung des Herzens" wieder auferstehen zu lassen, sondern nur um die Japaner mit den Europäern zu vergleichen, an 20 Herzen untersucht. Ich konnte mit den Klappen (mit Hilfe einer Pinzette) die Ursprungsöffnung der A. coronaria dextra 5 mal vollkommen, 4 mal nur teilweise, die der A. cor. sinistra 3 mal vollkommen, 5 mal nur teilweise bedecken. An den übrigen Fällen lag die Öffnung unmittelbar oder nur wenige Millimeter oberhalb des freien Randes der betreffenden Klappe. Dieser Befund zeigt im Vergleich mit den Angaben von HYRTL, PIQUAND etc. keinen wesentlichen Unterschied. Nach BRÜCKE entspringen von 100 Coronararterien etwa 4 außerhalb des Sinus VALSALVAE; alle übrigen Coronararterien entspringen entweder in der Linie, welche den Sinus VALSALVAE nach oben begrenzt, oder im Sinus VALSALVAE selbst.

Eine sehr hoch entspringende A. coronaria kommt nur selten vor. Ich traf 1916 einen Fall an einem 25 jährigen Mann (Fig. 4). Die Ursprungsöffnung der A. coronaria sinistra findet sich etwa an der Grenzlinie des linken Sinus VALSALVAE. Die der A. coronaria dextra liegt

1) An diesen 300 Herzen habe ich zwar keine planmäßige Untersuchung angestellt, doch immer auf den Ursprung der Arterien besonders acht gegeben.

dagegen sehr hoch, nämlich etwa 1,5 cm oberhalb des Punktes, wo die rechte und die linke Semilunarklappe zusammentreffen, also nicht genau oberhalb des rechten Sinus.

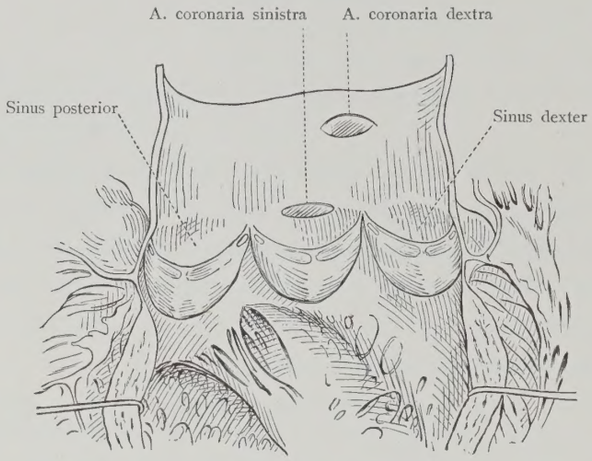


Fig. 4.

Hoher Ursprung der A. coronaria dextra. $\frac{1}{1}$.

Vordere Wand des Ventriculus dexter, dann Septum ventriculorum (durch Pars membranacea) und Aorta (zwischen der Valvula semilunaris dextra und posterior) längs gespalten und auseinander gehalten. (25 jähr. Mann, Kat. Nr. 3166).

Irikura teilte einen ganz ähnlichen Fall mit, der auch an einem Japaner beobachtet wurde. Hier findet sich die Ursprungsöffnung der A. coronaria dextra auch 1,5 cm oberhalb des angegebenen Punktes.

Nach Banchi hat die Höhe des Ursprungs der Aa. coronariae bei allen Säugern die gleiche Beziehung zum freien Rand der Semilunarklappen wie beim Menschen.

Ursprung der A. adiposa der A. coronaria dextra. Im rechten Sinus findet man in der Nähe des vorderen, nicht immer scharfen Randes der Ursprungsöffnung der A. coronaria dextra, bald innerhalb, bald außerhalb des genannten Randes, bald genau auf dem Rande, ein, selten zwei oder drei dicht neben einander stehende, kleine, bald stecknadelkopfgroße, bald nur punktförmige Löchelchen. Diese habe ich an 32 unter 60 Herzen konstatiert und zwar 26 mal ein, 5 mal zwei, 1 mal drei Löchelchen. Sie entsprechen den Ursprüngen der A. adiposa, die an Zahl zwei oder drei betragen können. Diese Arterie ist gewöhnlich ein ganz unbedeutendes Ästchen, kann sich jedoch zu einem R. ventricularis dexter anterior ausbilden. An 22 unter jenen 32 mit den Löchelchen versehenen Herzen lag wenigstens ein Löchelchen deutlich außerhalb des Randes des Ursprungsloches der A. coronaria dextra, sodaß die A. adiposa direkt aus dem Sinus hervorging. Diese A. adiposa fand ich also unter 60 Herzen 22 mal. Auch an Italienern fand Banchi diesen direkten Ursprung der A. adiposa dextra bei 33% der Fälle.

Das Kaliber der linken A. coronaria ist, wenn man es an ihrem Anfangsabschnitte (etwas entfernt von ihrem Ursprunge) mit dem der rechten[1]) mit dem Augenmaß vergleicht, bei den meisten

1) Die rechte A. coronaria ist mit Injektionsmasse oft nicht so gut gefüllt wie die linke.

Fällen stärker als das letztere. Unter 77 Herzen fand ich 65 mal die linke Arteria, nur 2 mal die rechte stärker; 10 mal waren die beiden von gleichem Kaliber. Dieser Befund stimmt fast völlig mit dem von HALBERTSMA überein. Dieser Autor fand nämlich an 20 Herzen von Holländern 16 mal die linke und nur 3 mal die rechte stärker, 1 mal die beiden gleich stark. In vielen Lehr- oder Handbüchern[1] ist angegeben, daß die linke A. coronaria schwächer als die rechte sei, was wohl falsch ist.

Auf der **vorderen Fäche des Herzens** findet man keine wesentlichen Varietäten der Coronararterien, weil jeder Ventrikel stets nur durch die Arterie der entsprechenden Seite versorgt wird.

Die A. coronaria dextra liefert auf der ventralen Fläche des Ventriculus dexter einige Äste ab. Der stärkste unter diesen Ästen, der meist am rechten Herzrand verläuft, war unter 114 Herzen (♂96, ♀18) zweimal (♂) so mächtig entwickelt, daß er sich als Fortsetzung des Stammes darstellte, während die eigentliche, circulär nach hinten sich windende Fortsetzung des Stammes als ein Ast jener Fortsetzung imponierte.

Die A. coronaria sinistra teilt sich etwa 1 cm[2] distal von ihrem Ursprung in den R. descendens anterior und den R. circumflexus sinister. Am Anfangsabschnitt der beiden Rami waren ihre Kaliber, durch Augenmaß mit einander verglichen, unter 63 Herzen 20 mal von fast gleicher Stärke, 39 mal war der R. descendens, nur 4 mal der R. circumflexus stärker.

Auf der **hinteren Fläche des Herzens** (Facies diaphragmatica) ist die Anordnung der Coronararterien nicht so regelmäßig wie auf der vorderen, weil auf der ersteren Fläche sehr oft eine von den beiden Arterien, namentlich die rechte, dominiert, während die andere zurückbleibt. Ich konnte diese Verzweigungsformen der Aa. coronariae auf Grund von Beobachtungen an 109 Herzen (♂93, ♀16) in drei Typen einteilen, allerdings ohne scharfe Grenzen untereinander, namentlich zwischen dem Typus I und dem Typus II.

Typus I (Normaltypus, Fig. 5)[3]. Die A. coronaria dextra und A. coron. sinistra verzweigen sich auf der Facies diaphragmatica in der größten Ausdehnung des entsprechenden Ventrikels. Der R. descendens posterior ist die Fortsetzung der A. coronaria dextra. Er zieht bis zum unteren Teil des Sulcus longitudinalis posterior herab und sendet keine starken Äste zum linken Ventrikel. Ebenso beschränkt sich die Verästelung des R. circumflexus der A. coronaria sinistra auf den linken Ventrikel. Der R. descendens anterior steigt auf der Facies diaphragmatica über die Herzspitze nicht sehr weit auf.—63 Herzen (♂51, ♀12) gehörten zu dieser Kategorie (57,8% ± 4,73%).

An einem männlichen Herzen waren zwei linke Seitenäste des R. descendens anterior stark ausgebildet. Sie begeben sich etwas schräg und parallel, den linken Herzrand umgreifend, zur Dorsalfläche des linken

1) RAUBER-KOPSCH, JOESSEL, KRAUSE, HYRTL, CRUVEILHIER und SAPPEY.

2) An 7 Herzen gemessen: 6, 7, 10, 12, 13, 13, 15mm. Nach BANCHI 0,5–1,0 cm.

3) Alle Herzen wurden, nachdem ihre Koronararterien aufgezeichnet worden, an den Wänden aufgeschnitten. Die in Fig. 5–9 dargestellten Herzen waren beim Zeichnen mit Watte gefüllt und ihre Wände wieder genäht. Gestalt und Größe der Herzen, namentlich was die Vorkammer anbetrifft, sind deshalb nicht naturgetreu.

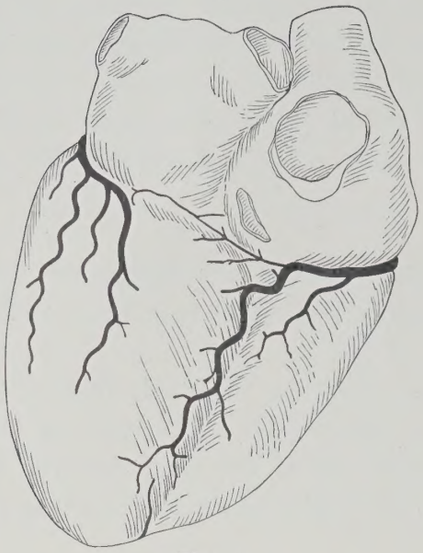


Fig. 5.
Typus I. $\frac{2}{3}$.
(35 jähr. Mann).

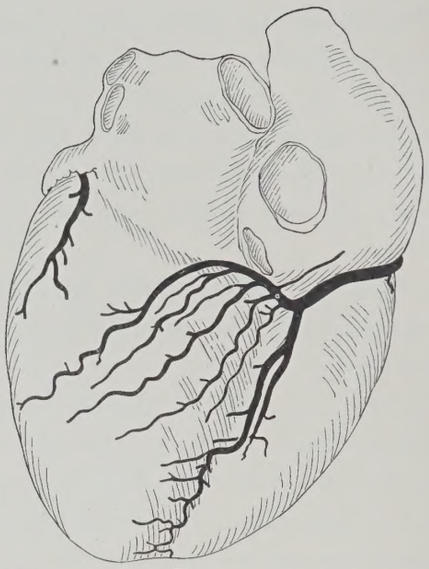


Fig. 6.
Typus II. $\frac{2}{3}$.
(45 jähr. Mann).

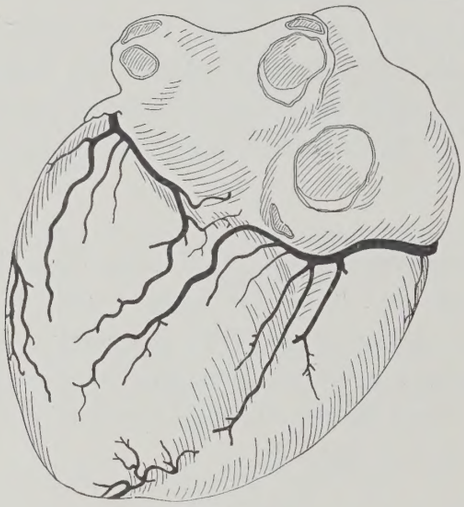


Fig. 7.
Übergangsform zwischen dem Typus I und II. $\frac{2}{3}$.
(31 jähr. Mann).

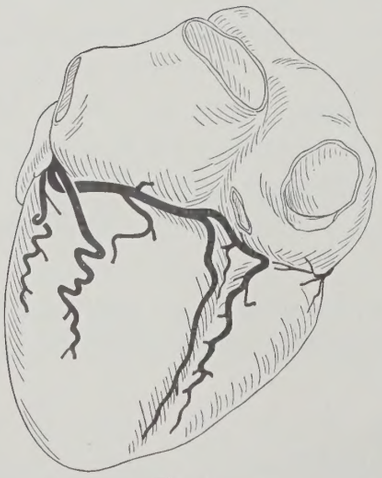


Fig. 8.
Typus III a. $\frac{2}{3}$.
(70 jähr. Weib).

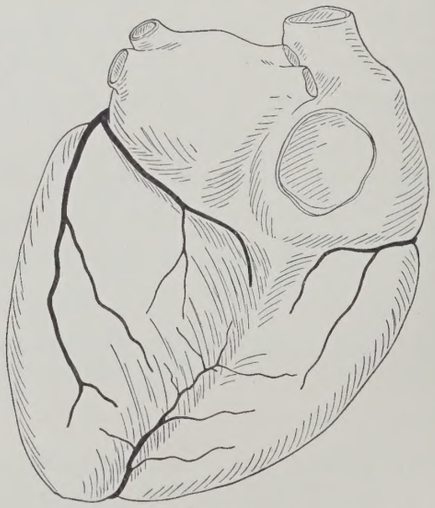


Fig. 9.
Typus III b. $\frac{2}{3}$.
(29 jähr. Mann).

Ventrikels, verzweigen sich hier und ersetzen den schwachen R. circumflexus der A. coronaria sinistra. Ich habe das Herz zum Typus I gerechnet.

Typus II (Fig. 6). Auf der Facies diaphragmatica ist die A. coronaria dextra übermäßig ausgebildet, während der R. circumflexus der A. coronaria sinistra stark reduziert ist. Die Verzweigung der A. coronaria dextra erstreckt sich weit jenseits des Sulcus longitudinalis posterior, sodaß auch die hintere Fläche des Ventriculus sinister hauptsächlich durch die A. coronaria dextra versorgt wird. Hierbei teilt sich diese Arterie in zwei etwa gleich starke Äste, wovon der eine als R. descendens posterior im Sulcus bis zum unteren Teil desselben herabzieht, während der andere Teilast sich in den linken Ventrikel begibt, wo er in mehrere absteigende Zweige zerfällt. Der R. descendens anterior geht in der Facies diaphragmatica nicht sehr weit über die Herzspitze hinweg.—26 Herzen (♂ 24, ♀ 2), d.h. 23,9% ± 4,09%.

Zwischen dem Typus I und Typus II findet man verschiedene **Übergangsformen** und trifft oft Fälle, die dem einen oder anderen zugerechnet werden könnten (z.B. Fig. 7).—11 Herzen (♂ 10, ♀ 1) gehörten einer solchen Zwischenstufe an (10,1% ± 2,89%).

Typus III. Der Typus kommt weniger häufig vor und läßt sich von den zwei vorigen verhältnismäßig gut unterscheiden. Bei diesem Typus ist die A. coronaria dextra auf der Facies diaphragmatica sehr schwach, sodaß auch die hintere Fläche des rechten Ventrikels hauptsächlich von der linken Coronaria versorgt wird.—9 Herzen (♂ 8, ♀ 1) d. h. 8,3% ± 2,64%.

Der Typus teilt sich in die zwei Nebenformen:

Typus IIIa (Fig. 8). Die schwache A. coronaria dextra wird durch den übermäßig entwickelten R. circumflexus der A. coronaria sinistra ersetzt. Der R. descendens posterior ist nicht mehr die Fortsetzung der A. coronaria dextra, sondern die des R. circumflexus der A. coronaria sinistra.—6 Herzen (♂ 5, ♀ 1).

Typus IIIb (Fig. 9) ist dadurch charakterisiert, daß der R. descendens anterior, nachdem er auf der Facies diaphragmatica zum Vorschein gekommen ist, im Sulcus longitudinalis posterior weit, bis über die Mitte der Höhe des Sulcus, emporsteigt. Er ersetzt dadurch den stark reduzierten R. descendens posterior der A. coronaria dextra. Der R. circumflexus der A. coronaria sinistra zeigt keine wesentlichen Besonderheiten.—3 Herzen[1] (♂).

Die Herzen der Koreaner B und C gehörten zum Typus I, das von A, einem Hingerichteten, dagegen ausgesprochen zum Typus II.

In den Hand- oder Lehrbüchern ist bald der Typus I, bald der Typus II abgebildet.

Bei Sobotta und Senior (im Morris), ferner in den Atlanten von Spalteholz und Toldt findet man den Typus I. Die von Poirier dargestellte Abbildung gehört wahrscheinlich auch dem Typus I an. Henle, Göppert (im Gegenbaur), Sappey und Testut bildeten den Typus II ab. Bei Rauber-Kopsch und Tandler (im Bardeleben) findet sich die Zwischenstufe der Typen I und II. Die Abbildungen bei Quain (Thane), Gray (Howden) und Piersol (McMurrich) sind sehr undeutlich. Die Beschreibungen der Autoren stimmen mit ihren Abbildungen nicht immer überein.

In der folgenden Tabelle vergleiche ich die Japaner mit den Europäern. Wegen verschiedener

1) Ich habe später nach dieser Form an mehr als 100 Herzen speciell gesucht, sie aber nicht wieder getroffen.

Zwischenformen der einzelnen Typen kann läßt sich die Häufigkeit jedes einzelnen Typus prozentualiter nicht ganz genau wiedergeben.

	Japaner 109 Herzen (Adachi)	Italiener 100 Herzen (Banchi)	Weiße(?) in Amerika 100 Herzen (Grosse)	Franzosen 50 Herzen (Piquand)
Typus I	57,8% ± 4,73% (63 mal)	68%	68%	68% (34 mal)
Typus I–II	10,1% ± 2,89% (11 „)			
Typus II	23,9% ± 4,09% (26 „)	22%	20%	18% (9 „)
Typus III	8,3% ± 2,64% (9 „)	10%	12%	14% (7 „)

In den stereoskopischen Bildern von Jamin und Merkel finde ich das Verzweigungsverhalten der Arterien auf den beiden Ventrikeln von 17 Herzen nach meiner Auffassung 9 mal als Typus I, 7 mal als Typus II und 1 mal als Typus IIIa.

Im obigen Vergleich zeigt sich zwischen den Japanern und Europäern kein wesentlicher Unterschied. Ich glaube jedoch, daß die Anordnung der Coronararterien auf der Facies diaphragmatica rassenanatomisch einer speziellen Untersuchung wert sein dürfte.

Nach Banchi findet sich der Typus I (Normaltypus für den Menschen) nur bei Primaten (Semnopithecus, Troglodytes) wieder. Die Perissodaktylen zeigen ein Verhalten, das dem Typus II entspricht; alle übrigen Säuger schließen sich dem Typus III, und zwar IIIa, an.

Erst während der Korrektur gelangte ich in den Besitz der Abhandlung von Crainicianu (1922), resp. erschien erst die Arbeit von Spalteholz (1924) über die Arterien der Herzens. So war es mir nicht mehr möglich, ihre Arbeiten hier zu berücksichtigen.

Arcus aortae.

Verschiedene Abweichungen des Arcus aortae selbst kommen als Mißbildungen meist in Verbindung mit einem mißbildeten Herzen vor. Diese interessieren uns aber nur wenig; sie gehören mehr ins Gebiet der pathologischen Anatomie. Nur zwei Formen, das Fehlen des Arcus und den rechten Arcus, will ich, ohne dabei die europäische Literatur besonders zu berücksichtigen, kurz besprechen.

1. Das Fehlen des Arcus aortae.

1917 fand ich zufällig bei einem Neugeborenen den Arcus aortae fehlen (Fig. 10). Im

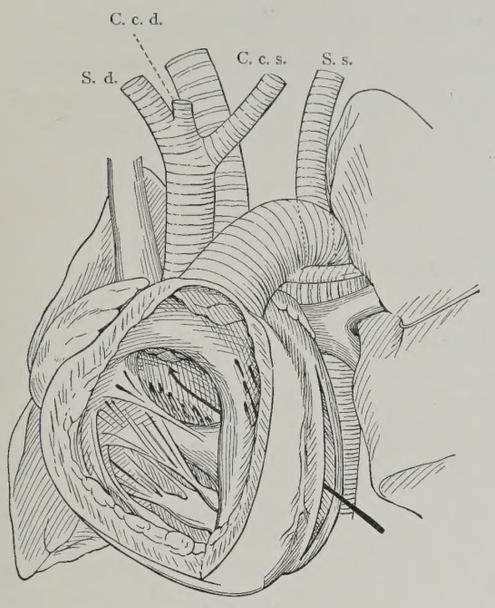


Fig. 10.

Fehln des Arcus aortae bei einem Neugeborenen. $\frac{4}{3}$.

Herz mit Foramen interventriculare. Ansicht schräg von vorn links. (Kat. Nr. 3038).

Folgenden ist das Präparat kurz beschrieben[1]).

Die aus dem Ventriculus dexter stammende A. pulmonalis geht, nachdem sie den normal verlaufenden R. dexter und R. sinister abgegeben hat, in den Ductus arteriosus Botalli über. Der Ductus setzt sich über den linken Bronchus hinweg in die Aorta descendens fort. So bilden die A. pulmonalis, der Ductus arteriosus und die Aorta descendens einen den linken Bronchus umschlingenden Bogen. Die Aorta ascendens kommt als ein isolierter, vor der Trachea aufsteigender Gefäßstamm rechts hinten von der A. pulmonalis zum Vorschein. Sie steht mit der Aorta descendens in keiner Verbindung. Sie besteht aus der Anonyma (=Carotis communis dextra+Subclavia dextra) und Carotis communis sinistra. Aus den Sinus Valsalvae entspringen die Aa. coronariae. Die A. subclavia sinistra geht aus dem hinteren Umfang des Anfangs der Aorta descendens hervor. Sie steigt empor, wobei sie am Hinterrand der Mediastinalfläche des oberen Lappens der linken Lunge eine seichte vertikale Rinne bildet.—Am Präparat ist also der rechte Aortenbogen vollkommen verschwunden, und es bleibt der rechte Pulmonalisbogen vollkommen bestehen.

Die großen Venen zeigen keine Besonderheiten.

Das Herz ist am Oberteil des Septum interventriculare mit dem etwa 1 cm großen ovalen Foramen interventriculare versehen, wodurch das Blut des Ventriculus sinister in die Aorta ascendens strömt. Die Klappen sind normal gebildet.

Mißbildungen an anderen Körperteilen des Individuums: Am radialen Rand der Wurzel des linken Daumens findet sich ein ganz kleiner überzähliger Finger vor. Vor dem rechten Ohr sind zwei erbsengroße Höckerchen vorhanden. Eine gänseeigroße geschwulstartige Masse nimmt den ganzen Platz der äußeren Genitalien ein, sodaß man das Geschlecht des Neugeborenen äußerlich nicht sicher bestimmen kann. Die „Geschwulst", in deren Mitte eine Furche und eine Öffnung vorhanden sind, enthält innen zwei Hoden; der Penis ist nicht zu finden.—Die Baucheingeweide sind ohne Mißbildung.

Verengerung oder Obliteration des Arcus aortae wird bekanntlich oft beobachtet. Das vollständige Fehlen des Arcus aortae ist dagegen eine seltene Abnormität.

Herxheimer hat in seinem Werk über die Mißbildungen des Herzens und der großen Gefäße (1910) die Literatur erschöpfend berücksichtigt. In bezug auf das Fehlen des Arcus aortae konnte er dabei 10 seit etwa 1850 veröffentlichte Fälle verzeichnen (S. 461); er sagt, daß es sich um eine sehr seltene Affektion handle.

In der japanischen Literatur finden sich viele Mitteilungen über Mißbildungen des Herzens, verbunden mit abnormen Gefäßanordnungen. Man hat auch Einschnürung des Arcus aortae

1) Über Das Präparat habe ich von Inô japanisch berichten lassen.

beobachtet. Moki z.B. fand an einem mit mißbildeten Herzklappen behafteten Neugeborenen zwischen der Aorta ascendens und der Aorta descendens einen bis auf 2 mm reduzierten Arcus aortae. Was das vollständige Fehlen des Arcus aortae anbetrifft, so handelt es sich meines Wissens bei meinem Präparate um das erste dieser Art in Japan.

2. Der rechte Arcus aortae.

Die Dextropositio des Arcus aortae wird meist als eine Erscheinung des Situs inversus angetroffen. In Europa findet man Fälle dieser Art in der Literatur in großer Anzahl. Auch in Japan ist die Abnormität einigemal beobachtet worden. Leider hatte ich selbst keine Gelegenheit. Nur zur Orientierung über die diesbezüglichen Befunde in Japan sei Folgendes erwähnt:

In der japanischen Literatur sind nach Segi bis 1917 65 Fälle, nach Kunitomo bis 1923 73 Fälle des Situs inversus berichtet worden.—Genaue Literatur findet sich bei Yamamoto (1909), Kokubo (1915), Yoshida (1921), Kunitomo (1923),—Die Beobachtungen sind aber meist klinische. Als Befunde an Leichen konnte ich nur etwa 10 Berichte (im Original oder im Referate) zusammenstellen[1]. Bei mehr als der Hälfte dieser obduzierten Fälle von Situs inversus wurde der Arcus aortae entweder linksständig gefunden, oder es war seine Lage nicht genauer angegeben. Bei den folgenden Fällen ist der Arcus aortae in der Dextropositio beobachtet worden, nämlich: Ikeda an einem 73 jährigen Weib, Kurimoto an einem 39 jährigen Weib, Shigemura an einem 6 jährigen Mädchen, Kunitomo an einem 8 monatigen Foetus. Bei allen diesen Fällen des Situs inversus totalis stellt das verlagerte Herz keine direkt das Leben bedrohende Mißbildung dar.

Es gibt auch den Fall, wo ohne Situs inversus und ohne Dextrocardie der Arcus aorte allein die Dextropositio einnimmt. Inô (in Kyoto) beschrieb nämlich einen solchen Fall, wo er den Arcus aortae in Dextropositio an einem mit dem Foramen interventriculare des Herzens behafteten Neugeborenen (♂) gefunden hatte.

Nakamura teilte einen Fall von rechtem Arcus aortae an einem 22 jährigen Japaner mit. Leider läßt sich nichts weiter erfahren, als daß die nach links neigende Anonyma aus dem rechten Arcus aortae hervorgeht.

Dicke des Arcus aortae.

Sie beträgt, vor dem Abgang der Anonyma, also etwas unterhalb des rechten Ursprungswinkels dieser Arterie, an 36 Individuen gemessen[2], meist 21–25 mm (Min. 17, Max. 32 mm)[3], nach dem Abgang der Subclavia sinistra, also etwas unterhalb des linken Ursprungswinkels dieser Arterie an 22 Individuen gemessen, meist 17–22 mm (Min. 15, Max. 24 mm)[4].

---

1) Es gibt vielleicht Fälle, deren Mitteilung mir fremd ist, oder die nicht publiziert worden sind. So erwähnt z.B. Morita nur, daß er in 17 Jahren in den anatomischen und pathologischen Instituten in Tokyo 4 mal den Situs inversus beobachtet habe.

2) Von oben nach unten, aber etwas schräg, senkrecht zum Arcus.

3)

Dicke in mm:	17–20	21–25	26–30	31 und 32
Zahl der Arcus:	11 ♂	14 ♂, 2 ♀	6 ♂, 1 ♀	1 ♂, 1 ♀

4)

Dicke in mm:	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Zahl der Arcus:	1 ♂	1 ♂	4 ♂	4 ♂	0	1 ♀	3 ♂, 1 ♀	5 ♂	1 ♂	1 ♂

Der Durchmesser des Arcus aortae nimmt bekanntlich mit dem Lebensalter zu, was aus den von KOBAYASHI an 13 Japanern erhaltenen Maßen schon ersichtlich ist.

Männer	Vor dem Abgang der Anonyma	Nach dem Abgang der Subclavia sinistra	Weiber	Vor dem Abgang der Anonyma	Nach dem Abgang der Subclavia sinistra
19 jähr.	18	16	24 jähr.	19	17
32 „	22	19	32 „	19	16
38 „	24	20	33 „	19	20
51 „	22	20	34 „	21	17
53 „	25	21	37 „	19	16
58 „	27	24	63 „	26	25
69 „	28	25			

Bei den Europäern fand KRAUSE den Arcus in der Mitte seines Verlaufs 24 mm, die Aorta ascendens 32 mm und die Aorta descendens thoracalis oben 23 mm dick; nach THOMA (cit. bei VIERORDT) beträgt der Durchmesser der Aorta ascendens bei Individuen von 17–20 Jahren 20,7 mm, bei solchen von 23–29 22,4 mm.

Lage des Arcus aortae zur Wirbelsäule.

In Hinsicht auf die Höhe des Arcus aortae finden sich in der Literatur keine genaueren Angaben. Die Verfasser der Lehrbücher sagen nur, daß der Arcus in der Höhe des dritten oder des vierten Brustwirbels in die Aorta descendens übergeht.

Bei den Säugetieren liegt der Arcus nach PARSONS vor dem vierten Brustwirbel, seltener etwas höher, häufiger etwas tiefer.

Ich will auf die Arcushöhe etwas eingehen. Zunächst habe ich meinen Befund an Japanern in der folgenden Kurve (Fig. 11) zusammengestellt.

Auf der Kurve sind die einzelnen Aortenbögen von 50 Erwachsenen (♂ 40, ♀ 10; 1907 und 1908) nach dem Lebensalter (18–75 Jahren) angeordnet. Auf der Kurve entspricht jeder Arcus aortae einer senkrechten Linie, welche die Lage des oberen, convexen und die des unteren, concaven Umfangs des betreffenden Arcus mit einander verbindet. Die Lage des Arcus aortae ist auf die Wirbel und die Bandscheiben projiziert, wobei jeder Wirbel in ein oberes, mittleres und unteres Drittel geteilt ist.

Die Bestimmung der Lage habe ich in folgender Weise ausgeführt: Vor dem Herausnehmen des Herzens wurde dicht am oberen Umfang (zwischen der Carotis communis sinistra und Subclavia sinistra) und am unteren Umfang (rechts vom Lig. arteriosum BOTALLI) des Arcus an der Wirbelsäule je ein Nagel eingeschlagen, um die Höhe des Arcus auf die Wirbelsäule zu projizieren und um später die Wirbel und die Bandscheiben zu zählen. Diese Projektion ist aber insofern nicht ganz exakt, als die Nägel, die mehr oder weniger links von der Medianlinie stehen, manchmal schräg hineingeschlagen wurden. Ferner ist zu bemerken, daß ich die Dicke der Nägel (je 3 mm) nicht berücksichtigt habe; d.h. ich habe die Lage der Nagelköpfe selbst gezeichnet statt der Lage des unteren Umfangs des oberen Nagels und der des oberen Umfangs des unteren Nagels. Die auf der Kurve dargestellten Senkrechten gegen die Wirbel sind also in ihren oberen und unteren Enden etwas (theoretisch je um die halbe Dicke des Nagels) höher bezw. tiefer markiert als die eigentliche Lage des oberen und des unteren Umfangs des Arcus.

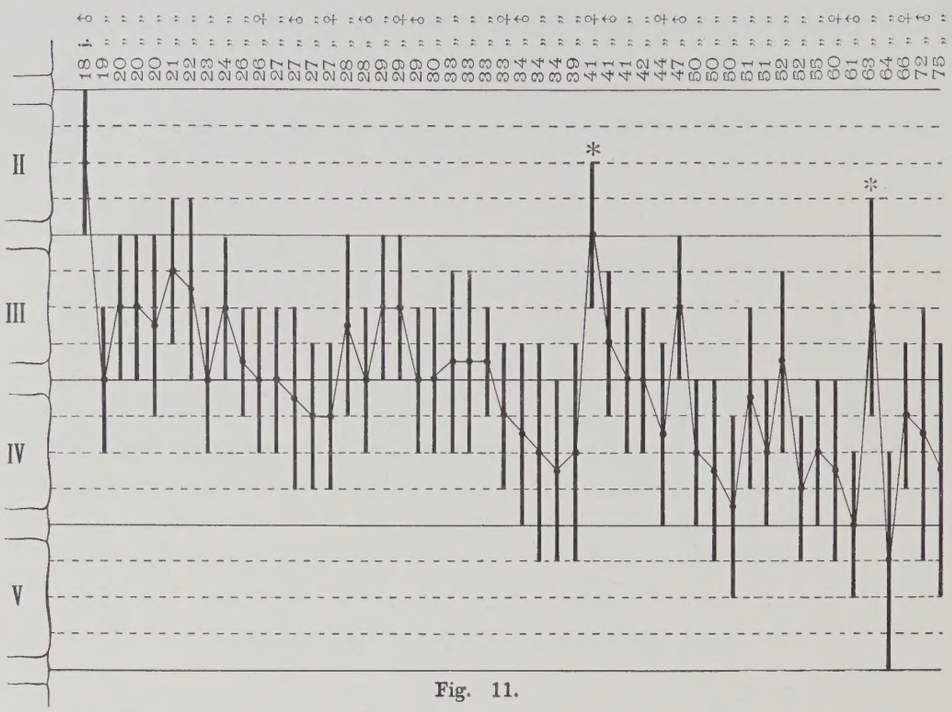


Fig. 11.

Individualkurve, die die Höhe des Arcus aortae gegen die Brustwirbel an 50 Leichen (18 - 75 Jahre alt) wiedergibt. * Beiderseits mit Halsrippe.

Auf der Kurve finden sich die meisten Senkrechten auf einem Wirbel (mit oder ohne Zwischenscheibe) oder zwei übereinandergelagerten Wirbeln. Bei älteren Individuen kann sich dagegen, wenn auch selten, der dilatierte Arcus aortae, einen Wirbel (und zwei Zwischenscheiben) überspringend, auf drei Wirbel erstrecken.

In bezug auf Genaueres auf unten verweisend (S. 28), kann ich auf Grund der Kurve vorläufig nur sagen, daß der Arcus aortae sich gewöhnlich etwa in der Höhe des III. und des IV. Brustwirbels findet.—Es stimmt das also ungefähr mit der Angabe in den europäischen Lehrbüchern überein.— Die Schwankungen sind jedoch ziemlich groß. So gelangt z. B. bei einem sehr hoch liegenden Arcus aortae der Scheitel bis zur Bandscheibe zwischen dem I. und dem II. Brustwirbel, während bei einem sehr tief gelagerten Arcus sein unterer Umfang bis zur Bandscheibe zwischen dem V. und dem VI. Wirbel herabsinkt.

Der Mittelpunkt jeder Senkrechten auf der Kurve entspricht der Höhe der Mitte des Arcus aortae. Verbindet man alle diese Mittelpunkte, so entsteht da eine stark gebrochene Line, die sich doch im großen und ganzen allmählich nach rechts unten neigt. Durch diese Linie bemerkt man, wenn auch nur andeutungsweise, daß der Arcus aortae bei älteren Individuen im allgemeinen tiefer steht als bei jüngeren. Diese Korrelation zwischen der Höhe des Arcus aortae und dem Lebensalter wird auf S. 28 noch deutlicher dargestellt.

Auf der Kurve ist ganz auffallend, daß die Neigung der genannten gebrochenen Linie an zwei mit * gekennzeichneten Stellen durch sehr hohe Gipfel stark unterbrochen ist; nämlich: bei einem 41 jährigen Weib und einem 63 jährigen Mann liegt der Arcus aortae im Vergleich mit dem der benachbarten Individuen sehr hoch. Es ist höchst bemerkenswert und keineswegs zufällig, daß die angegebenen zwei Individuen beiderseits mit der Halsrippe versehen sind. Diese eigentümliche

Erscheinung, daß nämlich beim Vorhandensein der Halsrippe der Arcus aortae zur Wirbelsäule höher steht, ist in Fig. 12 abgebildet, worin der Arcus aortae ferner über den Oberrand des Sternum hervorragt.

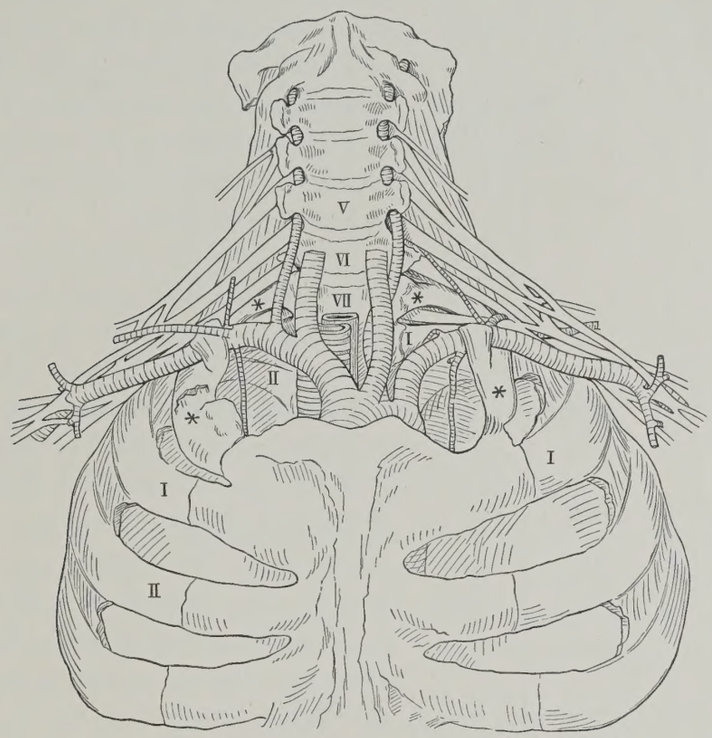


Fig. 12.

Hohe Lage des Arcus aortae. Beiderseits mit Halsrippe(*). Arcus aortae über dem Sternum sichtbar. $\frac{1}{2}$.

Der Oberrand des Arcus liegt in der Höhe der Mitte des II. Brustwirbels (vergl. Fig. 11, 41 jähr. Weib, Kat. Nr. 3167). Die rechte Halsrippe ist so stark wie die gewöhnliche erste Rippe entwickelt und erreicht direkt das Sternum. Die linke Halsrippe ist an ihrem vorderen Abschnitt eine kurze Strecke weit bindegewebig. Die A. subclavia läuft beiderseits über die Halsrippe hinweg. Die A. vertebralis tritt beiderseits in das For. transversarium des V. Halswirbels ein. Die linke A. vertebralis entspringt aus dem Arcus aortae.

Im weiteren Verlauf lasse ich die erwähnten, mit der Halsrippe versehenen zwei Individuen außer acht und ziehe nur die übrigen 48 Individuen in Betracht.

Ich gruppiere zuerst die Mittelpunkte von 48 Senkrechten auf der Kurve (Fig. 11) nach dem Lebensalter (im Intervall von je 10 Jahren) und nach ihrer Höhe gegen die Wirbelsäule. Diese Höhe behandle ich, wie bereits in der „Methode" (S. 11 und 12) vorbemerkt, als Reihenvariation, indem ich die Dritteile der Wirbelkörper und die Zwischenscheiben als gleichmäßige Klassen betrachte und die Klassengrenzen durch 1, 2, 3 ... ausdrücke, und zwar:

Die Grenze zwischen dem I. Brustwirbel und der unmittelbar unten von diesem Wirbel liegenden Bandscheibe durch 1,

die Grenze zwischen dieser Bandscheibe und dem II. Brustwirbel durch 2,

die Grenze zwischen dem oberen Drittel und dem mittleren Drittel des II. Wirbels durch 3,

die Grenze zwischen dem mittleren Drittel und dem unteren Drittel des II. Wirbels durch 4,

u. s. w.

Brustwirbel	Klassengrenzen	bis 20 Jahre	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	Summe	Mittleres Alter
	1									
	2									
II	3	1							1	15,5
	4								0	
	5								0	
	6		1						1	25,5
III	7	2	4		1				7	25,5
	8	1	1		1				3	28,8
	9	1	7	3	2	1			14	31,9
	10		3	1		1	1		6	38,3
IV	11			3	2	2		1	8	48,0
	12			1	1	2		1	5	53,5
	13				1		1		2	55,5
	14						1		1	65,5
V	15									
	Summe	5	16	8	8	6	3	2	48	37,8
	Mittlere Höhe	7.3	8,9	10,8	10,5	11,3	12,8	12,0	10,0	

Korrelationstabelle für die Höhe des Arcus aortae (an 48 Leichen) und das Lebensalter.

Es sei noch bemerkt, daß ich in der beigelegten Tabelle denjenigen Mittelpunkt der Senkrechten in Fig. 11, der in der Tabelle nicht innerhalb einer Klasse, sondern auf die Grenze zwischen zwei Klassen fällt[1]), der unteren (tieferen) Klasse angereiht habe.

Ich berechne jetzt den Mittelwert der Höhe des Arcus aortae (M), den mittleren Fehler (m) etc.

Für die Höhe des Arcus aortae (ohne Rücksicht auf das Lebensalter) erhalte ich in der Tabelle bei 48 Individuen die Werte:

$$M = 10{,}0 \quad m = \pm 0{,}30 \quad \sigma = 2{,}06$$

Aus diesen Werten kann ich jetzt die Arcushöhe noch genauer angeben als die auf S. 26 erwähnte, ungefähre. Der Mittelpunkt des Arcus aortae findet sich nämlich im Durchschnitt genau in der Höhe des Oberrandes des IV. Brustwirbels, mit Rücksicht auf den mittleren Fehler etwa in der Höhe der Bandscheibe zwischen dem III. und dem IV. Brustwirbel oder in der Höhe des oberen Drittels des IV. Brustwirbels. Er kann aber nach dem Werth von σ etwa von der Mitte des II. bis zum unteren Drittel des V. Brustwirbels schwanken.

Die Korrelation zwischen der Arcushöhe und dem Lebensalter tritt in der oberen Tabelle

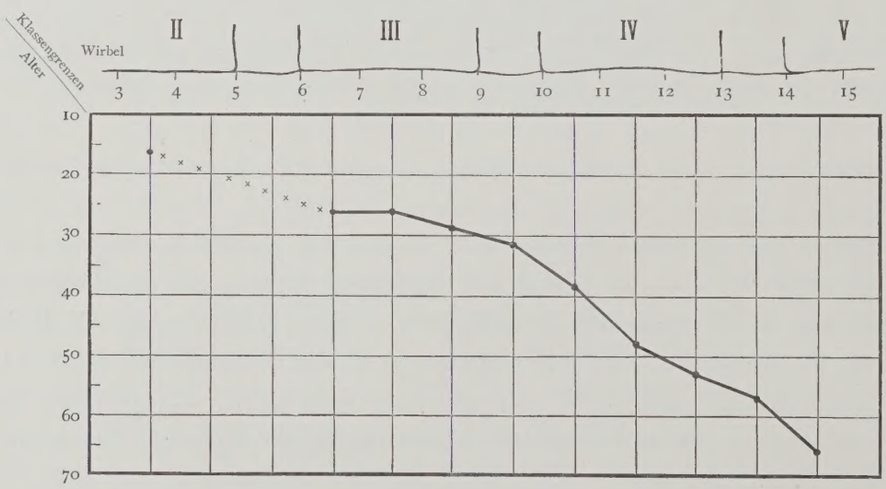


Fig. 13.
Kurve für die Höhe des Arcus aortae zum Lebensalter. (Mittlere Lebensalter in Beziehung zu den verschiedenen Höhen des Arcus aortae dargestellt).

1) In Fig. 11 z. B. ein 20 jähr. ♂ (von links nach rechts gezählt das 5. Individuum), ein 22 jähr. ♂ (das 7. Individuum), ein 26 jähr. ♂ (das 10.), u. s. w.

sehr deutlich zutage. Ältere Individuen besitzen einen tiefer liegenden Arcus aortae als jüngere. Aus der Tabelle geht besonders präzis hervor, daß mit zunehmendem mittleren Lebensalter der Arcus aortae eine tiefere Lage einnimmt. Diese Beziehung ist in Fig. 13 graphisch noch übersichtlicher dargestellt.

Aus der vorigen Korrelationstabelle berechne ich den Korrelationskoeffizienten zu:

$$r = +0{,}66 \pm 0{,}08.$$

Mehnert und Vogt haben konstatiert, daß der Respirationstraktus resp. die Baucheingeweide mit zunehmendem Alter immer tiefer sinken. Dasselbe Resultat habe ich bei der Topographie des Arcus aortae erhalten.

Verzweigungsformen des Arcus aortae.

(Zweite Mitteilung).[1]

1914 (Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 18) teilte ich die Varietäten der Verzweigung des Arcus aortae, die mir zwischen 1906–1912 zu Gesicht gekommen waren, mit. Im Laufe der weiteren Forschung ist die Zahl der Beobachtungsfälle etwa aufs Doppelte gestiegen. So behandle ich im vorliegenden Kapitel, die bereits publizierten Fälle miteinbegriffen[2], meine bis 1918 gemachten Beobachtungen als zweite Mitteilung.

Meine Befunde an 516 Japanern (♂ 404, ♀ 112) sind in 7 Typen (A–G) eingeteilt[3], die in Fig. 14 mit der Häufigkeit ihres Vorkommens tabellarisch veranschaulicht sind.—Diese Zusammenstellung geht aus der im Kapitel über die A. vertebralis dargestellten großen bildlichen Tabelle (Fig. 152) hervor.

Der Arcus aortae lagerte stets vor der Trachea.

Die A. subclavia dextra im Typus G (Fig. 14 G) verlief hinter dem Oesophagus (s. das Kapitel über „die A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae", S. 35).

Der Ursprung der A. vertebralis ist stets berücksichtigt.—Den Ursprung der A. vertebralis aus der A. subclavia habe ich selbstverständlich stets auf der A. subclavia selbst direkt als solchen festgestellt. Man darf nicht ohne weiteres annehmen, daß eine nicht auf dem Arcus aortae sich befindende A. vertebralis immer aus der A. subclavia stamme. Die aus der A. carotis communis stammende A. vertebralis ist bekannt.

Die A. vertebralis dextra entsprang ausnahmslos aus der A. subclavis dextra. Die A. vertebralis sinistra kam dagegen 28 mal (♂ 24, ♀ 4) direkt aus dem Arcus aortae, darunter 25 mal unmittelbar rechts vom Ursprung der A. subclavia sinistra, 3 mal (♂ 2, ♀ 1) links von demselben, also als letzter Ast des Arcus aortae (Typus E). Bei den übrigen 488 Fällen ging die A. vertebralis sinistra stets aus der A. subclavia sinistra hervor.

---

1) Ich setze diese Untersuchung immer noch fort, um weitere Mitteilungen zu liefern.

2) Doch habe ich die früher mitgerechneten 22 Fälle ohne Injektionsmasse, die keine genauere Untersuchung der A. vertebralis gestatteten, diesmal fortgelassen.

3) Die Einteilung ist etwas anders als die in der ersten Mitteilung angegebene.

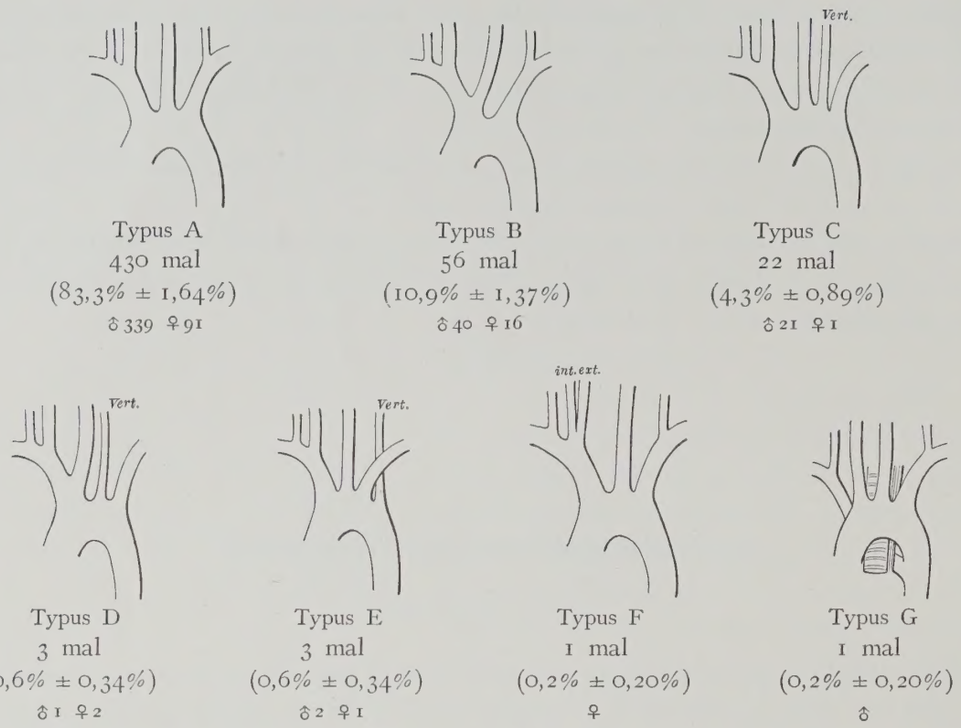


Fig. 14.

Verzweigungsformen des Arcus aortae mit Häufigkeit ihres Vorkommens an 516 Japanern (♂404, ♀112).

A. vertebralis sinistra als direkter Ast des Arcus aortae trat in das Foramen transversarium der Halswirbel ein, wie folgt:

Beim Typus C:	2	mal	in	das	Foramen	des	IV. Halswirbels
	15	„	„	„	„	„	V. „
	4	„	„	„	„	„	VI. „
	1	„	„	„	„	„	? „
„ Typus D:	3	„	„	„	„	„	V. „
„ Typus E:	3	„	„	„	„	„	VII. „

Genaueres über die A. vertebralis bringe ich gleich unten sub 3 („A. vertebralis als direkter Ast des Arcus aortae", S. 33) und noch weiter unten in einem speciellen Kapitel über „A. vertebralis" (Fig. 152).

Nach der aus dem Arcus aortae entspringenden A. thyreoidea ima habe ich bis 1912 an 271 Leichen (♂219, ♀52) gesucht und sie nur 1 mal (♂) vorgefunden, und zwar beim Typus A zwischen der Anonyma und Carotis communis sinistra. Die A. thyreoidea ima als direkter Ast des Arcus aortae kommt auch bei den Europäern nur selten (nicht in „etwa 10%", wie in den Lehr- oder Handbüchern oft angegeben, sondern höchstens in 1% der Fälle!) vor. Näheres wird im Kapitel über die A. thyreoidea inferior geschildert, wo von der A. thyreoidea ima mit verschiedenen Ursprüngen die Rede sein wird.

An den drei Koreanern war die Anordnung der Äste des Arcus aortae (auch die A. vertebralis) ganz normal.

Die so viel besprochenen Verzweigungsformen des Arcus aortae sind merkwürdigerweise in Hinsicht auf ihre Statistik so vernachlässigt, daß sich diese bisher nur in zwei Aufsätzen und zwar in der englischen Literatur vorfindet, nämlich im dritten Berichte für die englische Sammelforschung (Thomson) und in dem bekannten Werke von Quain. Quain's Statistik ist leider nur wenig übersichtlich. Ich führe ferner das Resultat von DeGaris an den amerikanischen Mulatten auf. Die Arbeit von Poynter ist mir nicht zugängig.

Im Nachstehenden sollen die Einzelvarietäten unter folgenden Kapiteln mit Rücksicht auf Vergleichend-anatomisches[1] geschildert werden:

1. Normaltypus der Verzweigung des Arcus aortae.
2. Gemeinsamer Truncus für die A. anonyma und die A. carotis communis sinistra.
3. A. vertebralis als direkter Ast des Arcus aortae.
4. A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae.

1. Normaltypus[2] der Verzweigung des Arcus aortae.

Die selbständigen Ursprünge der Anonyma, Carotis communis sinistra, Subclavia sinistra in dieser Reihenfolge[3] (Typus A in Fig. 14).—Typus F, wo sich der Arcus aortae auch in dieser Reihenfolge verzweigt, aber mit minimal kurzer Carotis communis dextra versehen ist, kommt erst später im Kapitel über die Carotis communis in Betracht.—Das Vorkommen der normalen Verzweigung des Arcus aortae ist bei den Japanern und Engländern etwa gleich häufig, rund 85%. Genaueres, wie folgt:

Japaner 83,3% ± 1,69% (430 mal unter 516 Leichen) Adachi
Engländer 82,9% ± 1,41% (590 „ „ 712 „), und zwar:
84,0% (178? mal unter 212? Leichen) Quain[4]
82,4% (412 „ „ 500 „) Englisches Komitee

Loth fand diesen Typus unter den von ihm untersuchten 3 und in der Literatur gefundenen 28, insgesamt 31 „Negern" (Schwarzen sehr verschiedener Herkunft) bei „78%" (24 mal?). Nach DeGaris kommt der Typus bei den amerikanischen Mulatten dagegen bei 94,3% (82 mal[5] unter 87 Individuen) vor. Allerdings ist das Material zu klein, um daraus etwas anderes zu folgern, als daß der Typus A auch bei den „Negern" und Mulatten gewöhnlich ist.

Sondere ich meine Beobachtungen an den Japanern nach den Geschlechtern, so erhalte ich:

---

1) In bezug auf Embryologisches verweise ich auf die Abhandlungen von Hochstetter, Holzapfel und Kemmet-müller.

2) Ohne Rücksicht auf die Eintrittsstelle der A. vertebralis (Foramen transversarium des Halswirbels).

3) Die Anonyma und die Carotis communis sinistra entspringen oft so nahe an einander, daß sie beinahe einen gemeinsamen Ursprung besitzen, (s. S. 8 und 32).

4) Quain hat „usual arrangement of the branches" 121 mal angetroffen. Bei seiner Zusammenstellung hat er Fälle schon als ungewöhnliche Form angesehen, die man wohl noch als gewöhnliche betrachten sollte. Z. B. Die Anonyma, Carotis sinistra, Subclavia sinistra entspringen in dieser Reihenfolge selbständig, wobei aber ihre Ursprünge, wahrscheinlich durch senile Veränderungen verursacht, nicht gerade auf dem Scheitel des Bogens stehen, sondern etwas nach rechts verschoben sind.

5) Die A. thyreoidea ima ist nicht berücksichtigt.

Beim Mann	83,9% ± 1,83%	(339 mal unter 404 Leichen)
„ Weib	81,2% ± 3,69%	(91 „ „ 112 „)
Differenz	2,7% ± 4,12%	

Die für den Menschen gewöhnliche Anordnung ist unter den Primaten auch die gewöhnliche, so für den Gorilla und den Schimpansen, aber auch für Cebus und Hapale. Bei anderen Säugern zeigt sich diese Anordnung nur als sehr verbreitete Varietät. Interessant ist, daß diese Anordnung wieder als Regel bei den Monotremen auftritt. (Eisler, Keith, Parsons und Le Double. Die Arbeiten von Parsons sind besonders ausführlich).

Viele Autoren sind der Meinung, daß diese Verzweigungsform die fortgeschrittene und die Truncusbildung der Anonyma und der Carotis communis sinistra die primitive Form sei. Aus den vorerwähnten und im nächsten Kapital erwähnten vergleichend-anatomischen Befunden kann ich keinen genügenden Grund finden, jene für die fortgeschrittene und diese für die primitive Form zu halten. Etwas beim Menschen Gewöhnliches ist nicht immer etwas Progressives.

Auch bei den Insektivoren, Sirenien und Edentaten besitzt der Aortenbogen gewöhnlich die drei getrennten Äste wie beim Menschen. Bei ihnen, namentlich bei den Insektivoren, befindet sich die Carotis communis sinistra aber nicht unmittelbar neben der Anonyma, sondern neben der Subclavia sinistra, was bei anderen Säugern nicht vorkommt (Parsons). Dieser Befund von Parsons veranlaßte mich, das Lageverhältnis der Carotis communis sinistra—wenn es auch einfach auf Wachstumsverschiebung zu beruhen scheint—an den 107 Aortenbögen, die zum Typus A gehören, aufzuzeichnen. Ich fand dabei die Carotis communis sinistra:

52 mal neben der Anonyma,
8 „ neben der Subclavia sinistra,
47 „ in der Mitte zwischen der Anonyma und Subclavia sinistra.

Bei der letzten Form liegen die Ursprünge der drei Arterien entweder ganz dicht bei einander oder gleich weit von einander entfernt.

2. Gemeinsamer Truncus für die A. anonyma und die A. carotis communis sinistra.

Die Anonyma und die Carotis communis sinistra entspringen deutlich gemeinsam[1], die Subclavia sinistra selbständig. Diese Anordnung (Typus B in Fig. 14)[2] kommt in folgender Häufigkeit vor:

Japaner 10,9% ± 1,37% (56 mal unter 516 Leichen) Adachi
Engländer 10,7% ± 1,16% (76 „ „ 712 „), und zwar:
11,8% (25? mal unter 212? Leichen) Quain
10,2% (51 „ „ 500 „) Englisches Komitee

Aus diesem Vergleich resultiert, daß der gemeinsame Truncus der Anonyma und der Carotis communis sinistra bei den Japanern und Engländern in gleicher Häufigkeit (etwa zu 10%) vorkommt.

Ein Unterschied in Hinsicht auf das Geschlecht ist bis jetzt noch nicht festgestellt worden:

1) Man trifft oft undeutliche Fälle, die ich nicht als gemeinsame, sondern als selbständige angesehen habe (s. S. 8).
2) Typus D, den ich 3 mal und das englische Komitee 2 mal gefunden haben, ist nicht mitgerechnet (!)

Beim Mann	9,9% ± 1,49%	(40 unter 404 Leichen)
„ Weib	14,3% ± 3,31%	(16 „ 112 „)
Differenz	4,4% ± 3,63%	

Keith erwähnt, daß der gemeinsame Ursprung der Äste des Aortenbogens bei den Negern dreimal so oft vorgefunden wird, als bei den Weißen. Leider hat er nichts Näheres angegeben. DeGaris traf dagegen den gemeinsamen Truncus für die Anonyma und die Carotis communis sinistra unter 87 amerikanischen Mulatten nur 2 mal an.

Der Truncus ist meist etwa 1 cm lang (ca. 5–17 mm). Auch nach Thomson ist seine durchschnittliche Länge nicht größer als $\frac{1}{2}$ „Inch".

Der gemeinsame Ursprung der Anonyma und der Carotis communis sinistra (bei selbständiger Subclavia sinistra) wird bei Orang und Hylobates, auch bei Macacus und Ateles als Regel angetroffen. Ebenso ist es bei Cynocephalus, Cercopithecus und Lemur ; ihr Truncus ist aber sehr lang. (Keith, Parsons, Eisler, Le Double).

Auch bei vielen anderen Säugern geht die Carotis communis sinistra aus der Anonyma hervor. Ihr Ursprung ist aber nach den Tieren verschieden hoch und oft dadurch charakterisiert, daß der Ursprung der Carotis communis sinistra höher als der der Subclavia dextra liegt, sodaß die Anonyma sich in die Subclavia dextra und in den gemeinsamen Truncus für die beiden Carotiden teilt (Parsons).

Eine solche Verzweigungsform hat man auch beim Menschen beobachtet, z. B. Quain 3 mal unter 291 Fällen. Ich habe bei den Japanern stets darauf acht gegeben, ohne sie jedoch je anzutreffen. Ebenso ist unter den vom englischen Komitee berichteten 500 Leichen kein solcher Fall vorhanden.

3. A. vertebralis als direkter Ast des Arcus aortae.

Vergleichend-anatomisches wird kurz vorausgeschickt. Der direkte Ursprung der A. vertebralis aus dem Aortenbogen ist bisher als eine dem Menschen charakteristische und progressive Varietät angesehen worden. Keith traf z. B. unter zahlreichen Primaten keinen einzigen Fall dieser Arterienvarietät. Ebenso betont Parsons, daß er bei der Untersuchung der Verzweigungsformen des Aortenbogens an mehr als 260 Exemplaren verschiedener Säugetiere die A. vertebralis niemals als direkten Ast des Arcus aortae gefunden hat. Pelligrini erwähnt, daß eine aus dem Arcus aortae entspringende A. vertebralis bis jetzt bei keinem der Säugetiere aufzufinden gewesen sei.

Trotz obiger Tatsachen möchte ich doch nicht behaupten, daß die genannte Vertebralis ausschließlich dem Menschen eigentümlich sei, weil schon Tiedemann an Phoca eine Ausnahme konstatiert hat. Er fand nämlich bei den drei von ihm zergliederten Exemplaren von Ph. vitulina, daß die A. vertebralis sinistra stets direkt aus dem Arcus aortae, und zwar zwischen der Carotis communis sinistra und Subclavia sinistra stammte. Bei Phoca ist also diese Vertebralis sinistra wohl die Norm.—Im Material von Parsons waren auch drei Exemplare von Phoca vorhanden. Sollte bei ihnen der Aortenbogen keine A. vertebralis abgegeben haben?—Auch die A. vertebralis sinistra, die als letzter Ast des Aortenbogens, also links von der Subclavia sinistra direkt aus dem Bogen entspringt (Typus E in Fig. 14), imponiert mir nicht als etwas Progressives, sondern vielmehr als etwas Primitives, weil diese A. vertebralis nach meiner Erfahrung immer

(s. S. 30 und 35) in das VII. Foramen transversarium oder in das I. For. costo-transversarium eintritt (Fig. 15 und 16) und deshalb der A. vertebralis thoracalis mancher Säuger zu entsprechen[1] scheint.

Inbezug auf Embryologisches verweise ich auf HOCHSTETTER und KEMMETÜLLER.

Nachstehend wird die direkt aus dem Arcus aortae entspringende A. vertebralis in drei Kategorien geteilt.

a. A. vertebralis dextra als direkter Ast des Arcus aortae (meist zugleich als letzter Ast des Bogens).

Diese A. vertebralis ist von großer Seltenheit und bisher nur von einigen Autoren beobachtet worden (s. KRAUSE, HOLZAPFEL und KEMMETMÜLLER). Bei den Engländern hat man sie unter etwa 800 Leichen (QUAIN und das englische Komitee) nur einmal vorgefunden[2]. Bei den Japanern ist sie noch niemals beobachtet worden, weder als zufälliger Fall, noch bei meiner statistischen Untersuchung an 516 Leichen.

b. A. vertebralis sinistra als direkter Ast des Arcus aortae, und zwar unmittelbar rechts vom Ursprung der A. subclavia sinistra.

(A. vertebralis im Typus C und D in Fig. 14).

Sie ist die häufigste unter den Ursprungsvarietäten der A. vertebralis; ich fand sie unter 516 Leichen 25 mal.

Bei Japanern zu 4,8% ± 0,94% (25 mal unter 516 Leichen) ADACHI
„ Engländern „ 4,3% ± 0,72% (34 „ „ 790 „), und zwar:
1,7%[3] (5 mal unter 290? Leichen) QUAIN
5,8% (29 „ „ 500 „) Englisches Komitee
„ amerikanischen Mulatten „ 2,8% ± 1,37% (4 mal unter 144 Leichen), und zwar:
3 mal unter 57[4] Leichen nach. BEAN
1 „ „ 87 „ „ DEGARIS

Es gibt noch zwei kleine Beobachtungen:

Bei Italienern 3 mal unter 52 Leichen nach PELLIGRINI
„ Weißen in Amerika 1 „ „ 52 „ „ DEGARIS

In bezug auf diese Varietät zeigt sich also kein Unterschied zwischen den Japanern und Europäern (je rund 5%). Der Befund an den Mulatten ist noch nicht spruchreif.

Die A. vertebralis sinistra mit dem erwähnten Ursprung tritt zumeist ins For. transversarium des V. Halswirbels, niemals ins Foramen des VII. ein (s. S. 30, auch die große Tabelle für die A. vertebralis, Fig. 152).

Die von mir beobachteten 25 Fälle teilen sich nach den Geschlechtern in die folgenden Häufigkeiten ein:

Beim Mann 5,4% ± 1,12% (22 mal unter 404 Leichen)
„ Weib 2,7% ± 1,53% (3 „ „ 112 „) } Diffenz = 2,7% ± 1,89%

1) S. gleich unten! Vergl. auch das Kapital über A. vertebralis und das über A. intercostalis suprema (A. vertebralis thoracalis).

2) Das englische Komitee (THOMSON), Typus G.

3) QUAIN sagt: "I should not be surprised to find the vertebral artery given from the Aorta in a larger proportion of another series of cases."

4) Unter diesem Material sind aber viele Weiße vorhanden.

Der Geschlechtsunterschied ist also nicht deutlich.

c. A. vertebralis sinistra als direkter und zugleich letzter Ast des Arcus aortae.
(A. vertebralis im Typus E in Fig. 14, s. auch Fig. 15 und 16).

Diese bei den Europäern höchst seltene A. vertebralis ist bei den Japanern von keiner so großen Seltenheit.

Bei den Engländern hat man unter 790 Leichen keinen Fall dieser Varietät angetroffen, weder das englische Komitee der Sammelforschung noch Quain. In der Literatur konnte ich nur im Werke von TIEDEMANN die kurze Erwähnung (Text S. 42) finden, daß WINSLOW, MECKEL und er selbst sie beobachtet hat. KEMMETMÜLLER hat sämtliche Fälle von den bis 1911 bekannten Varietäten der A. vertebralis zusammengestellt, hat aber über die in Rede stehende Vertebralis sinistra nichts gesagt. Er hat die obige Erwähnung von TIEDEMANN wohl übersehen. In der Abhandlung KEMMETMÜLLER's findet man das Kapitel "A. vertebralis als letzter Ast des Aortenbogens." Es handelt sich hier aber nicht um eine A. vertebralis sinistra (!), sondern nur um eine A. vert. dextra, die ich oben sub a geschildert habe.

Auch bei den Schwarzen ist die Varietät noch niemals beobachtet worden.

Bei den Japanern habe ich unter 516 Leichen drei Fälle dieser Vertebralis sinistra (an zwei Männern und einem Weib)[1] gefunden (0,6% ± 0,34). Auch HASEBE war früher in der Anatomie zu Niigata unter einer kleinen Anzahl von Leichen zufällig auf einen Fall (♀) gestoßen. Auf Grund dieser Erfahrung glaube ich, daß man in Japan wohl bald weitere Fälle finden wird.

Bei den ersteren drei Fällen, welche in allen Verhältnissen einander ganz ähnlich sind und deren einer abgebildet ist (Fig. 15), entspringt die linke A. vertebralis dicht links und etwas hinten am Ursprunge der A. subclavia sinistra ; sie tritt an allen drei Fällen ins For. transversarium des VII. (!) Halswirbels. Bei dem letzteren, von HASEBE gefundenen Fall (Fig. 16) findet sich der Ursprung der linken A. vertebralis an der Übergangsstelle des Arcus aortae in die Aorta thoracalis. Nach der Abgabe der 1. (und auch 2.?) Intercostalarterie tritt sie ins I. Foramen costo-transversarium ein.[2]—Die rechte A. vertebralis ist bei allen vier Fällen wie gewöhnlich und geht durch das VI. For. transversarium. In bezug auf Weiteres verweise ich auf die Abbildungen (Fig. 15 und 16).

4. A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae.

(Typus G in Fig. 14).

Diese bekannte Varietät wird auch als etwas dem Menschen Eigentümliches angesehen. Von mehreren Autoren, auch von KEITH und PARSONS, welch beide an einem reichen Material (circa 300 Exemplaren) von Primaten und anderen Säugern die Verzweigungsformen des Aortenbogens untersuchten, wird hervorgehoben, daß die A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae

1) An einem 21 jährigen Mann, an einem 46 jährigen Mann und an einem 34 jährigen Weib.

2) Der Fall findet sich schon einmal in SCHWALBE's Festschrift (Zeitschrift für Morphologie und Authropologie, Bd. 18, 1914) dargestellt.

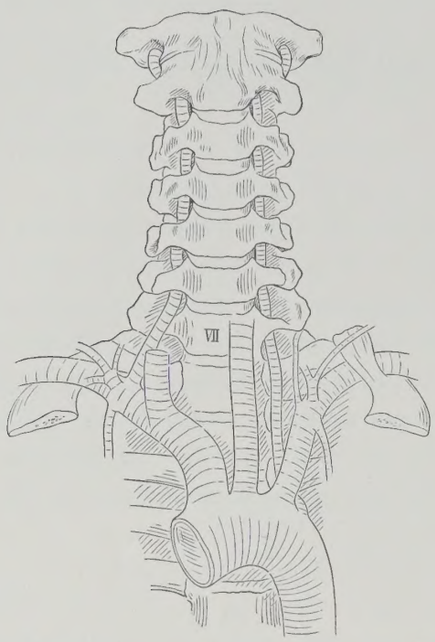


Fig. 15.

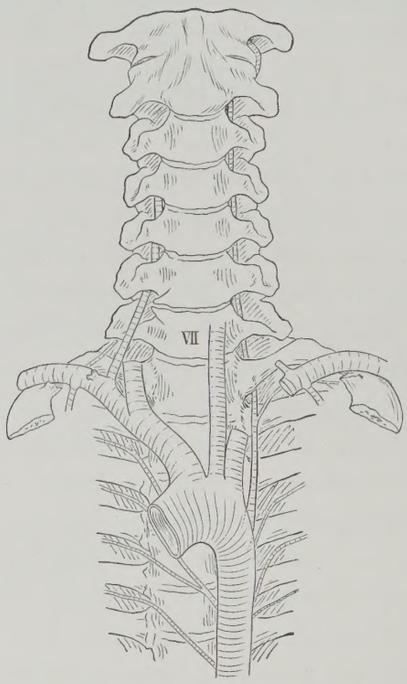


Fig. 16.

Fig. 15 und 16.

A. vertebralis sinistra als letzter Ast des Arcus aortae. $\frac{1}{2}$.

Fig. 15. Die A. verteb. sin. tritt ins For. transversum des VII. Halswirbels ein. (34 jähr. Weib, Kat. 3168).

Fig. 16. Die A. verteb. sin. tritt ins I. Foramen costo-transversarium ein. (30 jähr. Weib, von Hasebe zufällig in Niigata gefunden).

bei den Tieren nirgends vorkomme. Parsons hat sie deshalb als progressive Varietät bezeichnet.

Diese von den Autoren so hoch geschätzte Varietät erscheint mir doch nicht als etwas dem Menschen Charakteristisches. Sie ist schon von Meckel bei einem Igel und von Smith bei einem Kaninchen beobachtet worden[1]. Weiter kommen bei dieser Varietät sehr häufig verschiedene andere Varietäten gleichzeitig vor (s. S. 40), die man als primitive Bildungen betrachtet. Somit muß man auch hier sehr vorsichtig sein, die in Rede stehende Subclavia dextra als etwas Progressives hinzustellen.

Höchst interessant ist, daß die Varietät bei den Schwarzen sehr oft vorkommt, worüber ich gelegentlich schon früher gesprochen habe. In der Literatur, so weit sie mir zugänglich war, fand ich folgende Beobachtungen: Hopkinson in Pennsylvanien (1830) an einem 25 jährigen „schwarzen" Weib;—Giacomini (1882) unter 8 „Negern" (Schwarzen verschiedener Herkunft) an zwei: 26 jähriger Mutter und ihrer 2 jährigen Tochter aus Abessinien. Der Autor hat es als Heredität angesehen.—Turner (1897) an dem dritten der von ihm präparierten drei

1) Meckel und Smith, cit. bei Holzapfel.

„Neger“;—Le Double (1901) an einem 42 jährigen „Mulatten“ aus Pointe-à-Pitre;—Bean (1905) unter etwa 60 (57?) Leichen, „meist amerikanischen Mulatten“[1], zweimal.—Cobey (1914 in Yale) an einem 45 jährigen männlichen Neger.—DeGaris (1923) unter 87 amerikanischen Mulatten 1 mal.

Poynter (1916 in Omaha?) und Hudson (1921 in St. Louis?) beobachteten die A. subclavia dextra mit der besprochenen Varietät. Da aber die originellen Abhandlungen von beiden Autoren mir nicht zugänglich sind, kann ich nicht angeben, ob diese Fälle in Amerika bei Weißen oder bei Schwarzen vorgefunden worden sind.

Es kann keine zufällige Erscheinung sein, daß diese seltene Varietät bei den Schwarzen trotz kleinen Materials so oft beobachtet wurde. Es ist wohl eine Rasseneigentümlichkeit.

Die Beobachtungen an Europäern sind von Holzapfel und Banchi zusammengestellt worden. Jener zählte bis 1897 191 Fälle, dieser bis 1907 (?) 231 Fälle auf. Die Häufigkeit des Vorkommens dieser Varietät wird von verschiedenen Autoren schätzungsweise verschieden angegeben, nämlich (cit. bei Holzapfel und Le Double)[2]: Quain 0.4%, Turner 0,4%, Lebucq 0,5%, Holzapfel 0.6%, Stieda 0,8%, Tiedemann 0,8%, Hyrtl 2%. Wichtiger als solche ungefähre Schätzungen ist die Statistik des englischen Komitees (von Thomson zusammengestellt)[3]. Hier fand man die Varietät nämlich unter 500 Leichen 5 mal. Erwähnt sei noch, daß Szawlowsky in St. Petersburg unter 70 Embryonen aus der zweiten Hälfte der Schwangerschaft diese Varietät 1 mal gefunden hat.

Bei den Japanern habe ich unter 516 Leichen (1906–1918) die Varietät nur an einem Manne vorgefunden (1913). Die A. subclavia dextra als letzter Ast des Aortenbogens ist also bei den Japanern ebenso selten (eher seltener) wie bei den Europäern.

Japaner	0,2% ± 0,20%	(1 mal unter 516 Leichen)	Adachi
Engländer	1,0% ± 0,44%	(5 „ „ 500 „)	Englisches Komitee
Differenz	0,8% ± 0,48%		

Außer dem angegebenen, bei der statistischen Untersuchung getroffenen Fall (Fall 1) habe ich bei den Japanern noch einen Fall (Fall 2) 1912 ganz zufällig[4] gefunden. Die beiden Präparate sind im Folgenden beschrieben und abgebildet.

Fall 1 (Fig. 17), bei der statistischen Untersuchung beobachtet an einem 23 jährigen Mann aus der Provinz Kagawa. Arterien und Ductus thoracicus mit Injektionsmasse gefüllt.—Aus dem Aortenbogen, der wie gewöhnlich nach links hinten verläuft, stammen vier Äste in folgender Reihe: Carotis communis dextra, Carotis communis sinistra, Subclavia sinistra, Subclavia dextra. Die letzte entspringt in der Höhe des III. Brustwirbels aus dem hinteren Umfang der Übergangsstelle des Arcus in die Aorta descendens und zieht hinter dem Oesophagus schräg nach rechts aufwärts. Die Aa. vertebralis dextra und sinistra entspringen aus der Subclavia auf der entsprechenden Seite und

1) Etwa 80% Mulatten, 20% Weiße.

2) In den Aufsätzen von Banchi und Poynter, deren Originale mir leider nicht zugänglich sind, wird man hierüber auch andere Angaben finden.

3) Vorausgesetzt, daß man dabei kein Museumspräparat benutzt hat.

4) Bei der Untersuchung der V. azygos der Japaner.

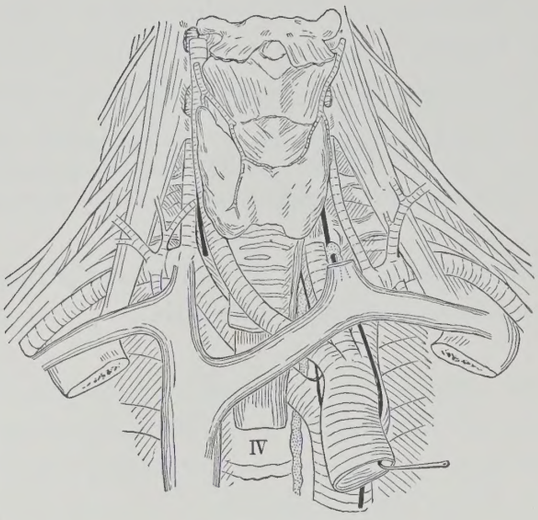


Fig. 17.

A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae (Fall 1). $\frac{1}{2}$.

(23 jähr. Mann, Kat. Nr. 3169).

treten in das VI. For. transversarium ein. Die großen Venen sind nur in miserablem Zustand erhalten; sie scheinen keine Besonderheiten zu zeigen. Der Ductus thoracicus steigt wie gewöhnlich aufwärts und verläuft hinter dem Ursprung der Subclavia dextra, um in den linken Angulus venosus juguli einzumünden. Der rechte N. recurrens ist abgetragen worden, der linke umschlingt den Aortenbogen. —Die Arme sind mit der A. brachialis superficialis versehen, die sich auf der linken Seite in die A. antebrachialis superficialis ulnaris fortsetzt.

Fall 2 (Fig. 18)[1], bei der Untersuchung der Vena azygos ganz zufällig gefunden, 38 jähriger Mann aus der Provinz Nara. Venen und Ductus thoracicus mit Farbeninjektion, Arterien dagegen ohne dieselbe.—Der Arcus aortae verläuft wie gewöhnlich nach links hinten. Die Anonyma fehlt. Aus dem Arcus aortae stammen die Carotis communis dextra, Carotis comm. sinistra, Subclavia sinistra in der angegebenen Reihenfolge. Die Subclavia dextra entspringt noch distal aus der hinteren medialen Wand der Übergangsstelle des Arcus in die Aorta descendens, zieht hinter dem Oesophagus vor dem III. und IV. Brustwirbel schräg noch rechts aufwärts, um an die rechte Seite zu gelangen. Die schwächere Vertebralis dextra und die stärkere Vert. sinistra kommen auf der betreffenden Seite aus der Subclavia und treten ins Foramen transversarium des VII. Halswirbels ein. Die sonstigen Arterien und die sämtlichen Nerven waren schon allzusauber abpräpariert, als ich am Präparate die Abweichung der Subclavia dextra bemerkte. Die Vena cava superior und Venae anonymae zeigen keine Besonderheiten. Zwischen der V. azygos und V. hemiazygos hat sich eine sehr tiefe, vor dem XI. Brustwirbel querlaufende Anastomose gebildet. Die V. hemiazygos steigt, alle darüber liegenden Intercostalvenen sammelnd, aufwärts, um in die V. anonyma sinistra einzumünden. Die V. hemiazygos ist also stärker ausgebildet als gewöhnlich (s. S. 40). Der Ductus thoracicus nimmt einen ungewöhnlichen Verlauf. Er steigt nämlich links anstatt rechts von der Aorta thoracalis, also zwischen derselben und der V. hemiazygos, auf, zieht dann hinter die A. subclavia sinistra, um die gewöhnliche Mündungsstelle (den linken Angulus venosus juguli) zu erreichen. Kurz vor der Einmündung bildet er eine kleine Insel.—Die Gefäße der anderen Körperteile wurden nicht untersucht.

In Japan sind bisher 5 kasuistische Fälle beobachtet worden, nämlich von Suzuki, Miura, Hasebe, Hirakô und Shimada je ein Fall.—Meine zwei Fälle miteinbegriffen, ist also die A. subclavia dextra als letzter Ast des Aortenbogens bis 1924 in Japan an 7 Individuen

1) Der Fall ist schon im 13. Beitrag der Anatomie der Japaner (in Schwalbe's Festschrift; Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 18) beschrieben und abgebildet.

angetroffen worden—Da die von anderen Autoren gefundenen 5 Fälle in japanischer Sprache berichtet[1] worden sind, will ich sie kurz wiedergeben.

Suzuki (in Kanazawa, 1894) beobachtete die Varietät an einem 43 jährigen Weib. Die Lage des Arcus aortae verhält sich auf gewöhnliche Weise. Aus ihm gehen vier Äste hervor in folgender Reihenfolge: Carotis dextra, Carotis sinistra, Subclavia sinistra, Subclavia dextra. Die letzte entspringt in der Höhe des IV. Brustwirbels aus der Übergangsstelle des Arcus in die Aorta descendens und schiebt sich zwischen dem Oesophagus und der Wirbelsäule etwas schräg nach rechts aufwärts. Die A. vertebralis dextra stammt aus der Carotis dextra und tritt ins IV. Foramen transversarium ein. Die A. vertebralis sinistra ist wie gewöhnlich. Die großen Venen an der oberen Brustapertur zeigen keine Besonderheiten. Der linke N. recurrens bildet um den Aortenbogen die gewöhnliche Schlinge; der rechte ist nicht zu finden.

Miura hat 1897 die Varietät in Tokyo bei der pathologisch-anatomischen Sektion eines männlichen Neugeborenen angetroffen. Der Aortenbogen verläuft nach hinten links. Die Carotis dextra ist der erste Ast des Arcus. Dann folgt die Carotis sinistra. Das Lageverhältnis der Ursprünge der beiden Subclaviae, die nahe an einander stehen, ist leider nicht klar angegeben, weder in der kurzen Beschreibung noch in den zwei Abbildungen. Nach der Abbildung der hinteren Ansicht ist die Subclavia dextra, die hinter dem Oesophagus nach rechts zieht, zweifellos der letzte Ast des Aortenbogens. Das Präparat ist mit den beiderseitigen gleichstarken Venae cavae superiores versehen. Der Semilunarklappen der A. pulmonalis sind nur zwei.

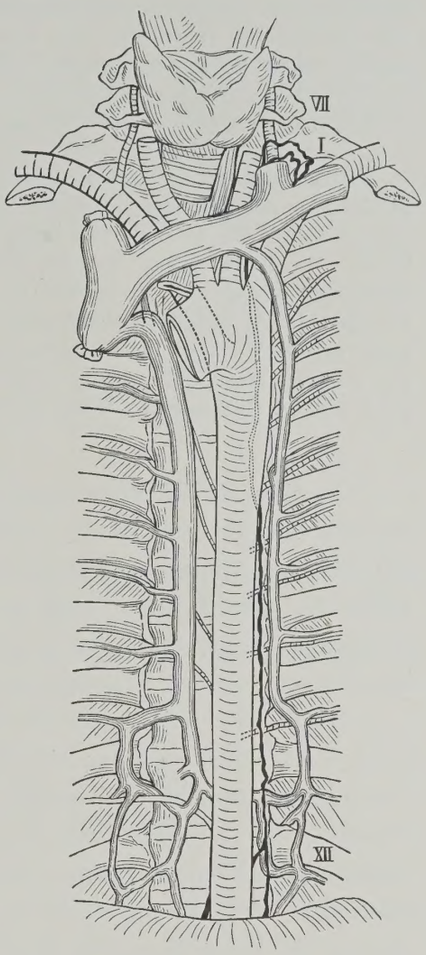


Fig. 18.

A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae (Fall 2). $\frac{1}{2}$.

(38 jähr. Mann, Kat. Nr. 3170).

Hasebe (in Niigata, 1912) berichtet über ein Präparat. 61 jähriges Weib aus der Provinz Niigata. Der Arcus aortae wendet sich wie gewöhnlich nach links hinten. Die Reihenfolge seiner vier direkten Äste: Carotis dextra, Carotis sinistra, Subclavia sinistra, Subclavia dextra. Der Ursprung der letzten befindet sich etwa in der Höhe des Ansatzes des Ligamentum Botalli auf der hinteren medialen Wand der Aorta. Die Subclavia dextra verläuft hinter dem Oesophagus nach rechts aufwärts. Auf ihrem Wege gibt sie die rechte zweite Intercostalarterie ab. Die A. vertebralis dextra kommt aus der Carotis dextra und tritt ins For. transversarium des IV. Halswirbels ein. Die A. vertebralis sinistra ist wie gewöhnlich. Die Vena cava superior und Venae anonymae zeigen keine Besonderheiten. Die proximale Hälfte der V. hemiazygos (V. hemiazygos accessoria BNA) mündet aufsteigend statt absteigend in die V. anonyma sinistra ein. Sie ist sehr stark ausgebildet, indem sich die distale Hälfte der V. azygos, vor dem VIII. Brustwirbel quer laufend, in die proximale Hälfte der V. hemiazygos fortsetzt. Die proximale Hälfte der V. azygos ist also ganz schwach. Der Ductus thoracicus, der zwischen der Aorta thoracalis und V. azygos verläuft, teilt sich in der Höhe des IV. Brustwirbels in zwei divergierende Äste, den rechten schwächeren und den linken stärkeren. Jeder mündet in den Angulus venosus juguli auf der entsprechenden Seite ein. Der linke N. recurrens bildet um den Aortenbogen die gewöhnliche Schlinge, während sich der rechte um die A. vertebralis dextra anstatt um die Subclavia dextra schlingt. Der N. phrenicus verläuft beiderseits zwischen der A. und V. subclavia.

Hirakô beschrieb (1919) ein Museumpräparat in Tokyo, das einem Erwachsenen entnommen worden. Die Stärke und Lage des Arcus aortae selbst zeigen keine Besonderheiten. Aus dem Arcus aortae gehen hervor: zuerst der etwa 1,5 cm lange gemeinsame Truncus für die beiderseitigen Carotides communes, dann die

1) Shimada's Fall ist aber noch nicht mitgeteilt.

Subclavia sinistra, zuletzt die Subclavia dextra. Die letzte entsteht aus dem hinteren Umfang des Arcus aortae. Sie zieht vor dem III. Brustwirbel hinter dem Oesophagus schräg und sich S-förmig krümmend nach rechts aufwärts, um sich auf der ersten Rippe zwischen den M. scalenus anterior und den M. scalenus medius zu schieben. Die A. vertebralis entspringt rechts aus der Carotis communis dextra, links aus der Subclavia sinistra. Die Eintrittsstelle der A. vertebralis ist nicht angegeben. Dasselbe gilt in bezug auf Venen, Ductus thoracicus und Nerven.

Shimada besitzt ein noch nicht mitgeteiltes Präparat, das er 1924 in der hiesigen medizinischen Akademie an einem 24 jährigen Mann angetroffen hat. Aus dem Arcus aortae gehen zuerst ein kurzer gemeinsamer Truncus für die Carotis communis dextra und sinistra, dann die Subclavia sinistra, zuletzt die Subclavia dextra hervor. Die letzte entsteht aus der hinteren Wand des Endabschnittes des Arcus und verläuft hinter dem Oesophagus schräg nach rechts oben, um auf der ersten Rippe ihre normale Lage einzunehmen. Die rechte und die linke A. vertebralis entspringen in der gewöhnlichen Höhe aus der entsprechenden A. subclavia und treten in das VI. For. transversarium ein. Die Venen und der Ductus thoracicus sind abgetragen worden. Der N. vagus dexter liegt vor der abweichenden Subclavia. Der rechte N. recurrens ist nicht vorhanden und durch mehrere Äste ersetzt worden, die im Halsteil direkt aus dem Vagusstamm hervorgehen.

An allen beschriebenen japanischen Fällen, sowohl an zwei von mir selbst als auch fünf von anderen Autoren beobachteten, verlief die A. subclavia dextra hinter dem Oesophagus. Nach der Zusammenstellung von Holzapfel findet sich die A. subclavia dextra unter 133 (europäischen) Fällen der Varietät in 6 Fällen vor der Trachea, in 20 Fällen zwischen der Trachea und dem Oesophagus, in 107 Fällen hinter dem Oesophagus. Geddes bezweifelte bei der Varietät das Vorkommen der vor der Trachea verlaufenden A. subclavia dextra.

Bei der Subclavia dextra als letzter Ast des Aortenbogens trifft man sehr häufig verschiedene Varietäten anderer Gebilde gleichzeitig an. Als solche hat man schon aufgezählt: Verlagerung oder Verdoppelung des Ductus thoracicus, ungewöhnlichen Ursprung und Eintritt der A. vertebralis dextra, Fehlen des N. recurrens u. s. w. (s. Holzapfel und Banchi[1]), auch Bartels 1909). Die meisten solcher Varietäten sind, wie oben gesehen, auch bei den japanischen Fällen konstatiert worden. So zeigen mein Fall 2 und der Fall von Hasebe Abweichungen des Ductus thoracicus, die Fälle von Suzuki, Hasebe und Hirakô ein abweichendes Verhalten der A. vertebralis dextra, der Fall von Shimada und wahrscheinlich auch der von Suzuki das Fehlen des rechten N. recurrens.

Es ist hier noch ganz besonders hervorzuheben, daß bei der geschilderten Varietät der Subclavia dextra gleichzeitig Varietäten bestimmter Venen vorkommen, worauf man meines Wissens hisher keine Acht gegeben hat. So ist bei meinem Fall 2 und bei dem von Hasebe die proximale Hälfte der V. hemiazygos (V. hemiazygos accessoria BNA) stark ausgebildet und beim Fall von Miura die V. cava superior sinistra vorhanden. Es sei noch erwähnt, daß bei meinem Fall 1 beide Arme die A. brachialis superficialis besitzen, die sich auf der linken Seite in die A. antebrachialis superficialis ulnaris fortsetzt.

Um nur die japanische Literatur bezüglich der Verzweigungsvarietäten des Aortenbogens zu vervollständigen, seien hier zwei kasuistisch mitgeteilte Fälle erwähnt, deren einer von Taguchi und der andere von Arai gefunden worden sind,.

Taguchi fand in Tokyo (1892) an einem Mann, daß der Truncus thyreo-cervicalis und die A. mammaria interna einen gemeinsamen Stamm als vierten Ast des Arcus aortae bilden. Aus dem Arcus aortae gehen

---

1) Banchi's Originalabhandlung ist mir nicht zugänglich.

also die Anonyma, Carotis communis sinistra, Subclavia sinistra und der genannte Ast in der angegebenen Reihenfolge hervor.

Arai (1908) hat seinen Befund der eigentümlichen Varietät des Aortenbogens eines Mannes zu kurz behandelt. Auch ist seine Abbildung zn einfach. Der Aortenbogen läuft hinter dem Oesophagus schräg nach links. Die A. carotis communis sinistra entspringt aus der vorderen Wand des obersten Teils der Aorta ascendens. Etwas rechts oben vom Ursprung der A. carotis communis sinistra findet sich der Ursprung der A. carot. comm. dextra. Dann folgen die A. subclavia dextra und sinistra, die vom N. recurrens der betreffenden Seite umschlungen werden.

A. anonyma.

Die Dicke der Anonyma beträgt, an 57 Präparaten (an 44 Präparaten von mir, an 13 von Kobayashi) in der Mitte gemessen, meist etwa 10 oder 11 mm (8–14 mm)[1].

Ihre Länge schwankt sehr. Vom Ursprung auf dem Arcus aortae bis zum Teilungswinkel an 129 Japanern gemessen, fand ich die Werte von M, m und σ, wie folgt:

Im Durchschnitt (mm)	$M = 38{,}9$	$m = \pm 0{,}64$	$\sigma = \pm 7{,}21$
Männer (102 Leichen)	$M = 39{,}1$	$m = \pm 0{,}68$	$\sigma = \pm 6{,}85$
Weiber (27 „)	$M = 37{,}8$	$m = \pm 1{,}61$	$\sigma = \pm 8{,}33$

Länge (mm)	16–20	21–25	26–30	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56–60
Anzahl der A. anonyma	1	2	9	32	36	26	14	8	1
Mann	1 (17 mm)	0	5	27	31	20	11	6	1 (56 mm)
Weib	0	2	4	5	5	6	3	2	0

An 3 Koreanern beträgt die Länge bei dem Individuum A 42 mm, bei B 48 mm, bei C 38 mm.

Mit Quain's Angabe verglichen, zeigt mein Befund keinen wesentlichen Unterschied. Quain fand nämlich, an 219 Fällen gemessen, die Anonyma kürzer als 1 „Inch" 8 mal, 1–1½ „Inch" 105 mal, 1½–2 „Inch" 90 mal, länger als 2 „Inch" 16 mal, also meist 25–50 mm und durchschnittlich etwa 40 mm. Nach Pelligrini ist die Anonyma noch länger; im Mittel für 52 Leichen: beim Mann 5 cm, beim Weib 4,5 cm.

Lage der A. anonyma.

(Das Lageverhalten der Anonyma gegen die Trachea, die Incisura jugularis sterni und die Articulatio sterno-clavicularis).

---

1) Dicke im mm.....8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14
Zahl der Fälle .....2 | 9 | 20 | 15 | 6 | 4 | 1

Mein Material ist für eine solche Untersuchung nicht ganz geeignet, obgleich ich die Lage möglichst in situ aufgezeichnet habe.

Die Anonyma verläuft vor der Trachea von links unten nach rechts oben. Diese Richtung ist, wie auch MERKEL erwähnt, bald etwas schräger, bald steiler, je nachdem ihr Ursprung mehr nach links auf den Aortenbogen gerückt ist oder nicht. Unter 35 Japanern:

32 mal (♂ 26, ♀ 6) kreuzte die Anonyma die Trachea total oder größtenteils;
2 „ (♂ 1, ♀ 1) diente die Trachea nur in ihrem rechten kleinen Teil zur Unterlage der Anonyma;
1 „ (♂) fand die Anonyma ihren ganzen Verlauf an der rechten Wand der Trachea.

Dieser ersten Untersuchungsreihe folgt die zweite, wobei nur das Bild in der Fossa jugularis vor dem Abtragen der vorderen Brustwand aufgezeichnet worden ist. Selbstredend ist hierbei das Kreuzungsbild des Umfangs der Anonyma mit der Trachea, vom Manubrium sterni bedeckt, meist nur teilweise, bei den übrigen Fällen entweder total oder gar nicht sichtbar. Unter den danach untersuchten 25 Erwachsenen befand sich die Anonyma im Niveau[1] der Incisura jugularis des Manubrium sterni:

3 mal (♂ 2, ♀ 1) nicht mehr vor der Trachea, sondern schon rechts von derselben;
17 „ (♂ 15, ♀ 2) etwa vor der rechten Hälfte der Trachea schräg ziehend;
5 „ (♂ 3, ♀ 2) die vordere Wand der Trachea total kreuzend (hohe Kreuzung).

Aus der obigen Darstellung ergibt sich, daß man bei den Japanern über dem oberen Rand des Sternum vor der Trachea gewöhnlich die Anonyma teilweise antrifft, was ich auch an einigen mit Formol gehärteten Leichen bestätigen konnte.

KOIDE hat in unserem Institut die Lage des Kreuzungspunktes des Oberrandes der Arterie mit der Medianlinie vor der Trachea gegen die Incisura jugularis an 24 mit Formol gehärteten Japanerleichen bestimmt. Der Punkt lag an 17 Leichen oberhalb, an 4 unterhalb der Incisura und an 3 genau in der Höhe der Incisura. Der Befund von KOIDE stimmt also ungefähr mit dem meinigen überein.

Viele europäische Anatomen sind der Meinung, daß die A. carotis communis sinistra, wenn sie mit der A. anonyma gemeinschaftlich aus dem Arcus aortae stammt, die Vorderwand der Trachea kreuzen müsse. Wahrscheinlich glauben die Autoren fälschlicherweise, daß die A. anonyma normalerweise größtenteils rechts von der Trachea liegt, wie es auch in Abbildungen oft so dargestellt worden ist.

Die hochliegende Kreuzung der Anonyma mit der Trachea ist nach MERKEL an den Kindern das gewöhnliche Verhalten. Der Autor hat wegen der praktischen Bedeutung die Literatur berücksichtigend darüber genauer gesprochen (Bd. II, S. 75).

Auch ist erwähnenswert, daß ich unter jenen 5 Präparaten mit hoher Kreuzung die Anonyma zweimal mit der A. carotis communis sinistra einen gemeinsamen Truncus bilden fand.

Endlich ist noch zu bemerken, daß sich kein Einfluß der pathologischen Erscheinungen (Exsudat, Verwachsung der Pleura), die ich bei der Untersuchung an jenen 25 Leichen aufgezeichnet

1) Allerdings ist eine einwandfreie Projektion schwer.

habe, auf das geschilderte Lageverhalten der Anonyma besonders nachweisen läßt.

Vor kurzem teilte JAENSCH „eine seltene Abweichung im Verlauf der Arteria anonyma“ mit, die er in Marburg an einem 68 jährigen Mann beobachtete. Die Arterie entspringt selbständig aus dem Arcus aortae und steigt vor der Trachea empor bis zum Unterrand der Schilddrüse. An der Drüse knickt die Arterie rechtwinklig nach rechts um, um sich bald in die A. subclavia und die A. carotis communis zu teilen.

Wie mir scheint, handelt es sich hier nicht um eine wirkliche Abweichung des Verlaufs, sondern um eine senile Arterienerscheinung. Die Arterie ist auch der Abbildung nach stark geschlängelt.

Den Teilungswinkel der Anonyma fand ich unter 81 Leichen 50 mal (♂ 38, ♀ 12) oberhalb des oberen Randes der Articulatio sterno-clavicularis, 31 mal (♂ 24, ♀ 7) hinter dem Gelenk (oder in der Höhe des oberen Gelenkrandes). Die angegebenen Häufigkeiten sind aber nur in etwas beschränktem Maße exakt, weil es schwer ist, dieses Lageverhalten sicher anzugeben. Auch bei den Europäern (nach MERKEL) ist der erstere Fall der gewöhnlichere. QUAIN traf die Teilung der Arterie 7 mal merklich oberhalb der Clavicula, 9 mal etwas unterhalb des Knochens, 121 mal hinter dem Sterno-claviculargelenk oder in der Nähe des oberen Randes der Clavicula.

Überzählige Äste der A. anonyma.

Als überzählige Äste der Anonyma trifft man außer feinen Ästchen, die in der Trachea oder dem Oesophagus endigen, sehr oft die A. thyreoidea ima. Diese Arterie bespreche ich der Bequemlichkeit wegen im Kapitel über die A. thyreoidea inferior.

A. carotis communis.

Das Kaliber beträgt, etwas oberhalb ihres Abgangs aus der Anonyma bzw. aus dem Arcus aortae gemessen, am häufigsten 7 mm (Min. 6, Max. 9).

Durchmesser	Carotis dextra (an 39 Leichen)		Carotis sinistra (an 34 Leichen)	
	Mann	Weib	Mann	Weib
6 mm	3	2	3	3
7	17	6	17	3
8	9	1	7	1
9	1	0	0	0
	30	9	27	7

Die rechte und die linke sind oft ungleich stark. Der Unterschied ist aber meist nur unbedeutend. Doch an einem Fall war die rechte 8 mm, die linke 6 mm stark. Nach verbreiteter

Ansicht ist die rechte Carotis stärker als die linke; nach wenigen Autoren ist dagegen die letztere stärker. Die Kontroverse über die Frage, ob man die Ursache der Rechts- oder Linkshändigkeit in der verschiedenen Blutversorgung der Hirnhemisphären zu suchen hat, haben wiederholt Veranlassung gegeben, das Kaliber der rechten und das der linken Carotis communis mit einander zu vergleichen (s. BARDELEBEN „Über bilaterale Asymmetrie beim Menschen und bei höheren Tieren" 1909, auch VIERORT). Indem ich an der Querschnittfläche[1] in der Höhe des VI. Halswirbels das Kaliber der beiden Carotiden mittelst Augenmaßes[2] aufmerksam direkt verglich, fand ich unter 55 Leichen:

Eine rechte stärkere .....an 13 Leichen,
eine linke stärkere ..... „ 9 „ ,
die beiden von gleicher Stärke ..... „ 33 „ .

Die Länge der A. carotis communis der Japaner habe ich in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Carotis dextra		Carotis sinistra[3]	
Länge mm	Zahl der Leichen	Länge mm	Zahl der Leichen
61– 70	1 (♀)	91–100	1 (♀)
71– 80	6 (♂ 4, ♀ 2)	101–110	9 (♂ 5, ♀ 4)
81– 90	17 (♂ 11, ♀ 6)	111–120	14 (♂ 11, ♀ 3)
91–100	12 (♂ 11, ♀ 1)	121–130	12 (♂)
101–110	11 (♂)	131–140	5 (♂)
111–120	3 (♂)	141–150	3 (♂)
	50 (♂ 40, ♀ 10)	151–160	1 (♂)
			45 (♂ 37, ♀ 8)
M=92,5 mm m= ± 1,65 mm σ= ± 11,7 mm (♂ 78–117 mm, ♀ 70–95 mm)		M=120,8 mm m= ± 1,93 mm σ= ± 12,92 mm (♂ 102–154 mm, ♀ 93–117 mm)	

Bei den Engländern fand QUAIN die folgenden Werte:

Carotis dextra		Carotis sinistra	
–3 „Inch"	2 mal	–4 „Inch"	0 mal
3 –3½ „	21 „	4 –4½ „	11 „
3½–4 „	24 „	4½–5 „	18 „
4 –4½ „	15 „	5 –5½ „	9 „
4½–5 „	5 „	5½–6 „	9 „
5 –5½ „	1 „	6 –6½ „	2 „
	68 Leichen		49 Leichen

Aus der Tabelle von QUAIN berechne ich den Mittelwert, den mittleren Fehler und die Standardabweichung (1 „Inch"=25 mm).

1) Bei der mit TEICHMANN' scher Masse gefüllten Arterie erleidet die Querschnittfläche keine besondere Formveränderung.

2) Wie bereits hervorgehoben, ist bei solchem Vergleiche die Bestimmung durch das Augenmaß meist viel exakter als die gewöhnliche Dickenmessung, mittelst des einfachen Millimeter-Maßstabs.

3) Die direkt aus dem Aortenbogen entspringende. Die mit der Anonyma gemeinsam entstehende Arterie ist nicht miteinbegriffen.

Carotis dextra	Carotis sinistra
M=94,3 mm (3,77 „Inch") m= ± 1,57 mm	M=124,3 mm (4,97 „Inch") m= ± 2,04 mm
σ= ± 12,93 mm (0,52 „Inch")	σ= ± 14,3 mm (0,57 „Inch")

Vergleich der Japaner mit den Engländern:

	Carotis dextra	Carotis sinistra
Japaner	92,5 mm ± 1,65 mm	120,8 mm ± 1,93 mm
Engländer	94,3 mm ± 1,57 mm	124,3 mm ± 2,04 mm
Differenz	1,8 mm ± 2,28 mm	3,5 mm ± 2,28 mm

Die Mittelwerte sind bei den Japanern kleiner als bei den Engländern. Mit Rücksicht auf die mittleren Fehler zeigt sich jedoch zwischen den beiden Rassen kein merklicher Unterschied.

Die Länge der Carotis habe ich auch an den 3 Koreanern gemessen:

Beim Individuum A die Dextra 88, die Sinistra 115 mm
„ „ B „ 105, „ 134 „
„ „ C „ 81, „ 120 „
(An den Individuen A und B war die Carotis ziemlich geschlängelt).

Die Längendifferenz zwischen den beiderseitigen Carotiden ist durchschnittlich ungefähr 3 cm. Diese Differenz ist um etwa 1 cm kleiner als die Länge der Anonyma (s. S. 41). So ist die häufige Angabe, daß die Carotis dextra um die Länge der Anonyma kürzer als die Carotis sinistra sei, nur eine Vermutung. Daß jene Angabe irrig ist, wurde schon von Luschka hervorgehoben. Auf das Gesagte komme ich bald unten nochmals zurück.

Sehr kurze A. carotis communis (Fig. 19).

Eine sehr kurze, kaum 0,5 cm lange A. carotis communis dextra habe ich 1916 bei einer 23 jährigen Japanerin angetroffen (Fig. 19, s. auch Fig. 14 Typus F). Die Leiche war ferner auf der linken Seite mit einer ins VII. Foramen transversarium eintretenden A. vertebralis versehen. Das Präparat ist im Folgenden beschrieben.

Die Verzweigungsform des Aortenbogens ist gewöhnlich. Die Anonyma (33 mm lang) verläuft schräg vor der Trachea und teilt sich an der rechten Wand derselben in die Subclavia dextra und Carotis communis dextra. Die letztere ist aber minimal kurz, kaum 0,5 cm lang und spaltet sich sofort spitzwinklig in die Carotis externa und Carotis interna. Diese Teilungsstelle findet sich vor dem I. Brustwirbel. Da der Teilungswinkel allzu sauber präpariert ist, kann ich die Lage des Glomus Caroticum nicht angeben. Die Carotis externa liegt vorn medial, die Carot. interna hinten lateral. Die letztere ist beträchlich schwächer als die erstere; die Externa 5 mm, die Interna 3 mm stark. Die beiden Carotiden steigen parallel empor und schieben sich medialwärts vom M. stylohyoideus. Der N. hypoglossus und die Ansa hypoglossi verlaufen wie gewöhnlich lateral von den Carotiden. Der N. vagus ist erhalten; über sein natürliches Lageverhalten zu den Arterien läßt sich leider nichts Genaues angeben. Die Carotis externa gibt nach einem Verlauf von 1,5 cm die A. thyroidea inferior (A. thyreoidea ima)[1] und am Oberrand der Cartilago thyreoidea (6,5 cm oberhalb des Ursprungs der Carotis externa) die A. thyreoidea superior ab. Dann folgen die A. laryngea superior, A. lingualis, A. maxillaris externa, A. occipitalis, A. pharyngea ascendens etc. Die Carotis interna gelangt, ohne Äste abzuliefern, zur Schädelbasis. Der Ursprung und Eintritt der A. vertebralis dextra sind gewöhnlich.—An der

1) Die normale Thyreoidea inferior ist nicht zu finden.

Fig. 19.
Sehr kurze Carotis communis dextra. $\frac{2}{3}$.
(23 jähr. Weib. Kat. Nr. 3171).

linken Halshälfte ist nur hervorzuheben, daß die A. vertebralis ins VII. For. transversarium eintritt. Sie ist ein wenig stärker als die rechte. Die Carotis communis sinistra (ca. 9 cm lang) teilt sich in der Höhe zwischen den vorderen Zacken des IV. und des V. Halswirbels in die Carotis externa und Carotis interna. Die letztere ist etwas stärker als die erstere. Vergleicht man die beiderseitigen Carotides internae mit einander, so ist die rechte viel schwächer als die linke.

Eine sehr kurze Carotis communis, wie die eben beschriebene, ist wohl eine der seltensten Varietäten. Ich habe die Teilungshöhe der Carotis communis an 214 Halshälften (107 Leichen) aufgezeichnet (s. das nächste Kapitel). Dabei fand ich die tiefste Teilung in der Höhe des Tuberculum anterius des VI. Halswirbels, und zwar nur auf der linken Seite eines Mannes. Die Verzweigungsform des Aortenbogens habe ich, wie bereits gesehen, an 516 Individuen untersucht. Darunter wurde eine sehr kurze Carotis communis nur an einer einzigen Leiche, nämlich an dem eben beschriebenen weiblichen Halse, angetroffen.

Ähnliche Fälle sind auch bei den Europäern bisher einigemal berichtet worden (Kantor, Orr; s. auch Krause im Henle). Eine sehr kurze Carotis communis kommt, wie mir scheint, rechts häufiger als links vor. Die Carotis interna der betreffenden Seite ist wahrscheinlich in der Regel schwächer als gewöhnlich.

Eine sehr kurze Carotis communis entsteht nach Annahme von Kantor dadurch, daß das Stück der Aorta ventralis, aus welchem die Carotis communis hervorgeht, in seinem Wachstum auf embryologischer Stufe zurückgeblieben ist, oder aber in einem späteren Stadium eine sekundäre Spaltung erfahren hat.

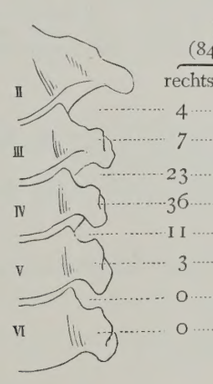
Vollständiges Fehlen der A. carotis communis. Die A. carotis externa und A. carot. interna entspringen vollständig von einander getrennt aus der A. anonyma oder aus dem Arcus aortae. Bei den Europäern sind mehrere Fälle dieser Varietät mitgeteilt worden (s. Krause im Henle, ferner Kosinski, Gottschau, Angermayer, Poynter, Fife). Bei den Japanern ist das vollständige Fehlen der A. carotis communis noch nicht beobachtet worden.

Teilungshöhe der A. carotis communis.

Die Höhe der Teilungsstelle der Carotis communis wird nach Gepflogenheit durch ihre Lage gegen den Kehlkopf oder das Zungenbein ausgedrückt. Der Kehlkopf ist aber, besonders nach dem Entfernen der umgebenden Weichteile, außerordentlich verschieblich; bei jeder Bewegung des Halses und Kopfes erleidet er starke Lageveränderungen. Ferner liegt der Kehlkopf nach dem Alter in verschiedener Höhe; die Cartilago thyreoidea gelangt bei Kindern aufwärts bis zum II. oder III. Halswirbel, bei Greisen dagegen abwärts bis zum I. oder II. Brustwirbel. Die Cartilago thyreoidea besitzt außerdem einen stark gebogenen Oberrand. So ist der Kehlkopf oder Knorpelrand als Augenmerk für die Bestimmung der Teilungshöhe der Carotis communis kaum verwendbar. Ebenso ist die Lage des Zungenbeins ganz unsicher.

Ich habe die Bifurkationshöhe der Carotis durch ihre Lagerung gegen die Halswirbel festgestellt. Dies ist am zweckmäßigsten. Nach meiner Erfahrung übt die Beugung und Streckung des Halses oder Kopfes auf die Lagebeziehung der Teilungsstelle der Carotis zu den Wirbeln keinen wesentlichen Einfluß aus. Da aber die Zählung der Wirbelkörper und der Bandscheiben jeder Leiche ziemlich umständlich ist, habe ich die Teilungshöhe der Arterie durch ihre Lage gegen das Tuberculum anterius des Processus transversus bestimmt. Das Tuberculum und der Körper eines Halswirbels liegen in ungefähr gleicher Höhe. Die Zählung der Processus transversi ist leichter auszuführen als die der Corpora vertebrae. Ich habe dabei die beiderseitigen Tubercula anteriora aus den tiefen Halsmuskeln vollkommen bloßgelegt. Nur der Processus transversus des I. Halswirbels ist nicht immer vollkommen bloßgelegt worden; er ist durch starke laterale Hervorragung charakterisiert. Die das Sternum erreichende oberste Rippe ist als die erste Rippe angesehen worden (s. „Methode“ S. 8). Das sogenannte Tuberculum caroticum ist als Anhaltspunkt nur wenig zu benutzen. Das stärkste Tuberculum anterius ist bekanntlich nicht immer das sechste[1]). Die Processus transversi wurden sehr sorgfältig und stets wiederholt von oben nach unten und von unten nach oben gezählt.

Auf die erwähnte Weise habe ich die Teilungshöhe der Carotis communis an 214 Fällen (107 Leichen: ♂ 84, ♀ 23, 1907–1909) aufgezeichnet. Die Befunde sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

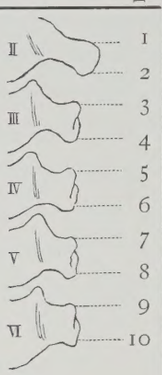


	Männer (84 Leichen)		Weiber (23 Leichen)		Summe* (107 Leichen)
	rechts	links	rechts	links	
II	4	3	0	1	8
III	7	10	4	5	26
IV	23	27	11	9	70
V	36	29	4	6	75
VI	11	8	4	1	24
	3	6	0	1	10
	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	1
					214 Halshälften*

* Das oben beschriebene Präparat mit sehr tief (vor dem I. Brustwirbel) geteilter Carotis communis (Fig. 19) ist in dieser Tabelle nicht inbegriffen.

1) S. das Kapitel über die A. vertebralis.

In der folgenden Tabelle sind alle Tubercula anteriora und ihre Zwischenräume, wie bei der Reihenvariation, als gleichmäßige Klassen betrachtet (s. „Methode" S. 11 und 12). Die Klassengrenzen sind von oben nach unten durch 1 2 3.....markiert, und zwar: Das Tuberculum anterius des II. Halswirbels ist durch 1 und 2, der Zwischenraum zwischen dem Tubercul. ant. des II. und dem des III. durch 2 und 3, das Tuberculum des III. Wirbels durch 3 und 4 u. s. w. begrenzt. Ich berechnete dann den Mittelwert der Teilungshöhe, den mittleren Fehler und die stetige Abweichung, wodurch ich den Vergleich der beiderseitigen Carotiden oder den Vergleich der beiden Geschlechter einfacher und exakter ausdrücken kann.

Klassen (Tubercula anteriora und ihre Zwischenräume)	Klassengrenzen	Halshälften der Männer (168 Fälle)	Halshälften der Weiber (46 Fälle)	rechts (107 Fälle)	links (107 Fälle)	Summe (214 Fälle)
	1					
	2	0	0	0	0	0
	3	7	1	4	4	8
	4	17	9	11	15	26
	5	50	20	34	36	70
	6	65	10	40	35	75
	7	19	5	15	9	24
	8	9	1	3	7	10
	9	0	0	0	0	0
	10	1	0	0	1	1
		$M=5,1$ $m=\pm 0,09$ $\sigma=\pm 1,16$	$M=4,8$ $m=\pm 0,17$ $\sigma=\pm 1,15$	$M=5,1$ $m=\pm 0,10$ $\sigma=\pm 1,06$	$M=5,0$ $m=\pm 0,12$ $\sigma=\pm 1,23$	$M=5,0$ $m=\pm 0,08$ $\sigma=\pm 1,15$

Aus den obigen Darstellungen geht das Folgende hervor:

1) Die Carotis communis teilt sich bei den Japanern im Durchschnitt am Oberrande des Tuberculum anterius des IV. Halswirbels (mit der Schwankung zwischen dem Tuberculum anterius des II. und dem des VI. Wirbels). Bei den Europäern findet Schwalbe (in Jena), nur an 15 (!) Halshälften untersucht, die Teilung der Carotis am häufigsten im unteren Gebiet des III. Halswirbels. Zwischen den Japanern und Europäern ist somit inbezug auf die Teilungshöhe der Carotis communis wahrscheinlich kein wesentlicher Unterschied vorhanden.

Bei dieser Gelegenheit sei noch die Carotisteilung bei den drei Koreanern im Folgenden notiert:

Beim Individuum A beiderseits zwischen dem III. und dem IV. Tuberculum anterius,
„ „ B beiderseits in der Höhe des III. Tuberculm anterius,
„ „ C rechts in der Höhe des IV. Tuberc. ant., links zwischen dem III. und dem IV. Tuberc. ant.

2) Ein merklicher Geschlechtsunterschied inbezug auf die Bifurkationshöhe der Carotis communis ist nicht aufgewiesen worden:

♂ $M=5,1 \pm 0,09$ ♀ $M=4,8 \pm 0,17$ Differenz $=0,3 \pm 0,19$

3) Ebenso ist zwischen der rechten und der linken Carotis communis kein Unterschied vorhanden:

Rechts $M=5,1 \pm 0,10$ links $M=5,0 \pm 0,12$ Differenz $=0,1 \pm 0,15$

An den einzelnen Individuen ist die Teilungsstelle der rechten und der linken Arterie freilich sehr oft ungleich hoch; sie kann auf der einen oder der anderen Seite um die Höhe eines Halswirbels höher resp. tiefer liegen.

Bei der Untersuchung der Teilungshöhe der Corotis communis habe ich an jeder Leiche nicht nur die Teilungshöhe gegen die Wirbelsäule aufgezeichnet, sondern auch weiter die Teilungshöhe rechts und links direkt (d. h. ohne Rücksicht auf die Wirbelsäule) miteinander verglichen und gefunden:

Rechts höher als links	an 20	(♂ 18, ♀ 2) Leichen,	d. h. 18,5% ± 3,74%
links höher als rechts	„ 26	(♂ 19, ♀ 7) „ , „	24,1% ± 4,12%
rechts und links gleich hoch	„ 62	(♂ 47, ♀ 15) „ , „	57,4% ± 4,76%
	108[1]	(♂ 84, ♀ 24) Leichen	

Differenz zwischen den rechts höheren und den links höheren Fällen = 5,6% ± 5,56%.

Also auch hier finde ich keinen deutlichen Unterschied in Hinsicht auf die Bifurkationshöhe zwischen der rechten und der linken Carotis communis.

Nach Schwalbe steht die Teilungsstelle der Carotis communis der Europäer linkerseits gewöhnlich um die Höhe eines halben oder ganzen Halswirbelkörpers tiefer als rechterseits. Zu dieser Angabe von Schwalbe sei aber Folgendes bemerkt.

Schwalbe kam nämlich zu diesem Resultate nicht durch Vergleichen der beiderseitigen Teilungshöhen selbst, sondern ganz indirekt auf Grund folgenden Befundes. Er fand nämlich an 4 unter 5 untersuchten Leichen die Länge der Anonyma + die der Carotis dextra um etwa 7–16 mm länger als die Länge der Carotis sinistra. Schwalbe hat diese Längendifferenz als Differenz der Teilungshöhe der rechten und der linken Carotis angesehen und direkt auf die Wirbelsäule übertragen.

Was die Längenverhältnisse der Anonyma und der beiden Carotiden allein anbelangt, also von der Teilungshöhe der Carotis ganz abgesehen, so gelten Schwalbe's Maße auch für die Japaner. Nach meiner Messung beträgt nämlich die Anonyma im Mittel rund 4 cm (S. 41), die Carotis dextra 9 cm, die Carotis sinistra 12 cm (S. 44). So ist auch bei den Japanern die Länge der Anonoma + die der Carotis dextra um etwa 1 cm länger als die Länge der Carotis sinistra. Trotz dieser Übereinstimmung meines Befundes mit dem von Schwalbe teilt sich die Carotis der Japaner rechts und links in gleicher Höhe. Die Ausgleichung jener Längendifferenz erfolgt dadurch, daß die Anonyma, wie bereits geschildert (S. 42), vor der Trachea schräg liegt, sodaß die Anonyma und die Carotis dextra einen geknickten Verlauf nehmen, während die aus dem Arcus aortae entspringende Carotis sinistra direkt vertikal aufsteigt. Schwalbe glaubt, wie mir scheint, daß die Anonyma auch vertical steht und mit der Carotis dextra in einer Vertikalen liegt. Er hat deshalb jene Längendifferenz (Anonyma + Carotis dextra − Carotis sinistra) als Differenz der Bifurkationshöhe der rechten und der linken Carotis betrachtet.

Zwischen dem Lebensalter und der Teilungshöhe der Carotis communis (an 214 Fällen, 107 Leichen) zeigt sich keine Korrelation[2] (s. die folgende Korrelationstabelle).

Teilungshöhe der Carotis communis nach Halsform. Schwalbe hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Bifurkationshöhe der Carotis communis bei kurzhalsigen Individuen im allgemeinen höher, bei langhalsigen tiefer liegt, was in vielen Lehrbüchern Aufnahme gefunden hat. Dieses

1) In den vorigen zwei Tabellen und in der nächsten Tabelle findet man 214 Halshälften (107 Leichen: ♂ 84, ♀ 23). In diesen drei Tabellen ist eine weibliche Leiche ohne Altersangabe fortgelassen.

2) Es sei jedoch bemerkt, daß zwischen der Teilungshöhe und der bald unten erwähnten Teilungsform, welch letztere nach dem Lebensalter verschieden ist, ein Unterschied besteht (s. 54).

Korrelationstabelle des Lebensalters und der Teilungshöhe der Carotis communis.

Klassen (Tubercula anteriora und ihre Zwischenräume)	Klassengrenzen	Alter bis 10	11–20	21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	Summe	Mittleres Alter
II	1											
	2											
	3			2	5		1				8	35,5
III	4	2	4	9	5	2	1	1		2	26	37,0
	5		3	21	15	17	8	2	4		70	40,9
IV	6	2	7	22	12	12	13	3	2	2	75	38,6
	7			4	2	8	6	4			24	47,2
V	8			4	2	1	3				10	38,5
	9										0	0
VI	10				1						1	(35,5)
Summe		4	14	62	42	40	32	10	6	4	214	39,82
Mittlere Höhe		4,5	4,7	5,0	4,8	5,2	5,5	5,5	4,8	4,5	5,04	

Verhalten war mir im Gange meiner Untersuchung nicht aufgefallen. Erst durch die nachstehende Zusammenstellung konnte ich den Höhenunterschied nach der Halsform bestätigen.

	Langhalsig (33 Leichen) 66 Halshälften	kurzhalsig (18 Leichen) 36 Halshälften	Prozentsätze nach der Zahl der Halshälften langhalsig	kurzhalsig
II 1				
2				
3	3	2	4,5%	5,6%
III 4	9	5	13,6%	13,9%
5	16	18	24,2%	50,0%
IV 6	24	9	36,4%	25,0%
7	9	2	13,8%	5,6%
V 8	4	0	6,1%	0
9	0	0	0	0
VI 10	1	0	1,5%	0

Langhalsig $M = 5,2 \pm 0,16$
kurzhalsig $M = 4,6 \pm 0,15$
Differenz $= 0,6 \pm 0,17$

Mit dem Augenmaße bestimmt, ist die Einteilung von „langhalsig“ und „kurzhalsig“ sehr willkürlich. Außerdem war meine Auffassung bei der Untersuchung nicht ganz einwandfrei.

Auf meiner Aufnahmeliste fand sich nämlich nur „langhalsig“ und „kurzhalsig“ gedruckt; „mittellanghalsig“ stand da nicht. Bei der Untersuchung habe ich unabsichtlich die Neigung gehabt, alle Hälse in jene zwei Gruppen einzuteilen; und nur wenige Leichen, die ich hier aber fortgelassen habe, wurden als „mittellanghalsig“ notiert. Ferner wurde die Halsform nicht immer vor dem Abhäuten, sondern sehr oft während der Präparation aufgezeichnet. Nach dem Abhäuten während der Präparation sieht der Hals beträchtlich schlanker aus, sodaß ich dabei geneigt war, der Leiche das Attribut „langhalsig“ anstatt das „kurzhalsig“ zu geben. So halte ich selbst die Häufigkeit der beiden Halsformen nicht für sicher. Doch dürfte das Resultat, daß die Carotisteilung bei den langhalsigen Leichen im allgemeinen tiefer liegt als bei den kurzhalsigen, nicht ganz zufällig sein.

Bulbäre Erweiterung der Teilungsstelle der A. carotis communis.

Die bekannte Anschwellung der Teilungsstelle der Carotis communis, Bulbus caroticus, ist, wie mir scheint, nichts anderes als der ausgeprägte „Ursprungskegel" von Roux[1]. Da hochgradige Erweiterung zumeist bei älteren Individuen vorkommt (s. unten), ist sie bis zu einem gewissen Grade als senile Erscheinung anzusehen. Die bulbäre Erweiterung scheint somit rassenanatomisch von keiner großen Bedeutung zu sein. Ich kann ihre Schilderung jedoch nicht fortlassen, weil die Bulbusbildung zu der rassenanatomisch bekannten Teilungsform der Carotis communis (s. das nächste Kapitel) in inniger Beziehung steht.

Ich fand bei den Japanern unter 110 erwachsenen Leichen (220 Halshälften) an 96 Leichen (179 Halshälften) eine mehr oder weniger starke bulbäre Anschwellung. Sie kommt also bei den Japanern in rund 85% nach der Zahl der Individuen, in rund 80% nach der Zahl der Halshälften vor. Zwischen schwachem Bulbus und seinem Fehlen findet sich natürlich keine scharfe Grenze.

Bei den Europäern ist die Häufigkeit ihres Vorkommens in der Literatur nicht angegeben worden[2], trotzdem die Carotisanschwellung schon mehrfach bearbeitet worden ist (L. Meyer, Schwalbe, Binswanger, Stahel). Ich weiß nur, daß Manson Patrik (cit. bei Schäfer) unter 17 Leichen Geisteskranker (Engländer) die bulbäre Erweiterung 12 mal angetroffen hat.

Ein merklicher Geschlechtsunterschied ist nicht aufgewiesen worden. Ich fand bei den Japanern die bulbäre Erweiterung:

Beim Mann zu 81,6%: unter 174 Halshälften (87 Leichen) 142 mal (77 Leichen),
„ Weib „ 80,4%: „ 46 „ (23 „) 37 „ (19 „).

Der Bulbus findet sich meist an den beiderseitigen Carotiden vor. Unter den mit dem Bulbus versehenen 96 Leichen war derselbe vorhanden: beiderseits 83, rechts allein 5, links allein 8 mal.

Wenn man die Stärke der Anschwellung an jeder Leiche rechts und links durch das Augenmaß direkt vergleicht, so ist die Anschwellung links häufiger stärker ausgebildet als rechts, was wohl auf den direkten Ursprung der linken Carotis aus dem Arcus aortae zurückzuführen ist. Die Differenz ist trotz der kleinen Anzahl des Materials ziemlich deutlich. Unter 64 Leichen ist die Anschwellung:

Rechts stärker	12 mal (18,8% ± 4,88%)	Differenz = 18,7% ± 7,77%
links stärker	24 „ (37,5% ± 6,05%)	
rechts und links von gleicher Stärke	28 „[3] (43,8% ± 6,20%)	

Die Hauptanschwellung befindet sich gewöhnlich an der Carotis interna, seltener an der Carotis communis und nur selten an der Carotis externa. Unter den mit dem Bulbus versehenen

---

1) "Die Blutgefäßäste entspringen nicht mit ihrem weiteren Verlauf entsprechender cylindrischer, sondern mit konischer, nach der Größe des Astwinkels und nach ihrer relativen und absoluten Stärke verschiedener Gestalt" (Roux).

2) Die von Binswanger angegebene „Zahl von Beobachtungen (184)" ist wahrscheinlich nicht die Zahl der untersuchten „Fälle", sondern die Zahl der Fälle, an denen er die bulbäre Erweiterung gefunden hat.

3) Die beiderseits mit keiner Anschwellung versehenen Leichen sind hier miteingeschlossen.

163 Carotiden fand ich die Anschwellung hauptsächlich oder ausschließlich an der Carotis interna 105 mal. Unter den übrigen Fällen befand sich die Hauptanschwellung: 32 mal an der Carotis interna und Carot. communis, 16 mal an der Carot. communis, 6 mal an der Carot. interna und externa, 2 mal an der Carot. ext., 1 mal an der Carot. comm. und Carot. ext., 1 mal gleichmäßig an den drei Arterien.

Der Altersunterschied zeigt sich sehr deutlich. Läßt man „mittelstarke" Erweiterung fort und zieht man nur „starke" und „schwache" oder „fehlende" in Betracht, so wird die „starke" meist bei über 50 jährigen Individuen und nur ausnahmsweise bei jüngeren[1]) gefunden, während die „schwache" oder „fehlende" fast stets bei bis 40 jährigen und nur selten bei älteren vorkommt. Nach Meyer ist die Gefäßwand an der erweiterten Stelle von einer sklerotischen Veränderung ergriffen. Jedoch kann man die Erweiterung auch schon bei Kindern antreffen. Ich fand nämlich an der linken Carotis eines 10 jährigen Knaben eine schwache, doch deutliche Erweiterung. Binswanger beobachtete an der Carotis aus den spätern Kinderjahren (8.–15. Lebensjahre) bald nur die ersten Anfänge, bald eine deutliche Ausbuchtung. Er glaubt, daß die Bulbusbildung den ersten Lebensjahren fehlt. Schäfer beschrieb aber schon früher die Ausdehnung der Carotis interna bei einem Knaben von 3 Monaten.

Teilungsform der A. carotis communis.

Auf die Teilungsform der Carotis communis ist zuerst von Schwalbe (1878) und Binswanger (1879) aufmerksam gemacht worden. Es gibt zwei Hauptformen: die „spitzwinklige (gabelförmige)" und die „bogenförmige (kandelaberartige)". Die erstere ist vorzugsweise für langhalsige Individuen charakteristisch und entspricht einer tiefen Lage, während die letztere gewöhnlich mit hoher Teilung und kurzem Halse zusammen gefunden wird. Mit diesem Schwalbe'schen Befund übereinstimmend, fand Binswanger die Carotisteilung der meist groß gewachsenen Hannoveraner (in Göttingen) im allgemeinen spitzwinklig, die der meist kleinen, gedrungenen Schlesier (in Breslau) bogenförmig.

Die erwähnten Angaben von Schwalbe und Binswanger sind ethnisch interessant. Aber eine exakte Untersuchung ist wohl so gut wie unmöglich. Alle Übergangsformen der spitzwinkligen und bogenförmigen Teilung und verschiedengradige Bulbusbildung kombinieren sich mit einander. Dabei kommt jedoch ein starker Bulbus meist mit bogenförmiger Teilung und ein schwacher oder fehlender Bulbus meist mit spitzwinkliger Teilung gleichzeitig vor. Es ist schwer, die Bulbusbildung und Teilungsform gesondert in Betracht zu ziehen. Es sieht vielmehr so aus, als wenn es sich hier eigentlich nicht um zwei verschiedene, sondern um ein und dieselbe Erscheinung handle. So scheint mir auch die bogenförmige Teilung eine senile Erscheinung zu sein. Nur ausnahmsweise kommt jedoch bei einer mit schwachem Bulbus versehenen Carotis eine bogenförmige Teilung vor. Bei starkem Bulbus bin ich dagegen noch niemals auf eine typisch spitzwinklige Teilung gestoßen.

Ich habe früher etwa drei Jahre lang an jeder Leiche „spitzwinklig" oder „bogenförmig" notiert. Dabei habe ich aber zu verschiedenen Zeiten vielleicht nicht immer dasselbe bezeichnet. So habe ich in der zweiten Reihe eine exaktere Untersuchung an 124 vorsichtig abgeschnittenen und getrockneten Carotiden (62 Erwachsener; ♂ 52, ♀ 10) angestellt, und zwar der Art, daß ich

1) Merkwürdigerweise handelte es sich bei diesen jüngeren (22–47 jährigen) Individuen in meinem Material fast nur um (5 unter 6 Leichen) an „Kakke" (Beriberi) Gestorbene.

diese Carotiden alle zusammen direkt mit einander verglich. Die abgeschnittenen Gefäße erleiden keine Formveränderung.—Auch BINSWANGER hat die Teilungsform an abgeschnittenen Präparaten studiert.—Ich fand:

25 Carotiden typisch spitzwinklig,
34 „ typisch bogenförmig,
65 „ wenig typisch oder den Übergangsformen zugehörig.

Im weiteren Verlauf kommen nur die beiden typischen Formen in Betracht; die sonstigen sind fortgelassen. BINSWANGER fand die Carotisteilung:

Bei Hannoveranern unter 60 „Leichen" { rein bogenförmig 9 „Mal", „Beobachtungen" / rein spitzwinklig 34 „Mal",
„ Schlesiern „ 124 „Fällen" { rein bogenförmig 74 „Mal", / rein spitzwinklig 30 „Mal".

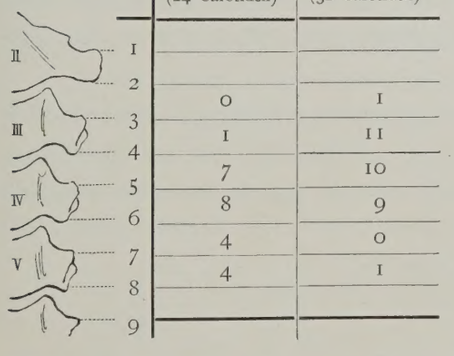
Die Zahlenangabe von BINSWANGER ist ganz unklar; ich kann nicht herausfinden, was man unter seinen Ausdrücken „Fällen", „Mal", „Beobachtungen" verstehen soll (Zahl der Individuen?, Zahl der Halshälften?).

SCHWALBE und PFITZNER trafen die Teilungsform der Carotis bei Elsässern unter 421 Fällen „kandelaberförmig (nicht, wie in der Mehrzahl, spitzwinklig)" 90 mal an.

Nach dem obigen Vergleich ist die Teilungsform der Carotis bei Hannoveranern und Elsässern in überwiegender Zahl spitzwinklig, bei Schlesiern dagegen bogenförmig. Bei den Japanern kommen die beiden Formen ungefähr in der gleichen Häufigkeit vor (jedoch mit etwas größerer Neigung zur bogenförmigen Teilung?).

Bezüglich des Geschlechtes und der rechten und linken Seite zeigt die Teilungsform keine merkliche Unterschiede. Unter 124 Carotiden (62 Leichen: ♂ 52, ♀ 10) fand ich, 65 Fälle nicht typischer Formen außer acht gelassen, die typischen Formen wie folgt:

	beiderseits	nur rechts	nur links	Zahl der Carotiden
Typisch spitzwinklig	8 (♂)	7 (♂ 6, ♀ 1)	2 (♂ 1, ♀ 1)	25
typisch bogenförmig	11 (♂ 8, ♀ 3)	6 (♂)	6 (♂)	34



	typisch spitzwinklig (24 Carotiden)*	typisch bogenförmig (32 Carotiden)*
1		
2		
3	0	1
4	1	11
5	7	10
6	8	9
7	4	0
8	4	1
9		

Die spitzwinklige Teilung erfolgt im allgemeinen in tieferer Lage als die bogenförmige. Dafür habe ich die beigelegte Tabelle zusammengestellt und M und m berechnet.

Typisch spitzwinklig $M = 5{,}6 \pm 0{,}23$
typisch bogenförmig $M = 4{,}5 \pm 0{,}17$
Differenz $1{,}1 \pm 0{,}29$

Die typisch spitzwinklige Teilung findet sich also im Durchschnitt genau in der Mitte des Processus transversus des IV. Halswirbels, die typisch bogenförmige Teilung

* Unter 25 typisch spitzwinkligen und 34 typisch bogenförmigen Fällen (s. oben) wurde die Teilungshöhe bei der ersteren Form 1 mal, bei der letzteren Form 2 mal nicht aufgezeichnet.

zwischen dem Processus des III. und dem des IV. Halswirbels.

Ich habe bereits hervorgehoben, daß die Teilungsform und die Bulbusbildung zu einander in inniger Beziehung stehen, was aus folgender Zusammenstellung gut ersichtlich ist.

Teilungsform	Bulbus schwach oder fehlend	Bulbus mittelstark	Bulbus stark
Typisch spitzwinklig (25 Carotiden).....	8	17	0
typisch bogenförmig (34 Carotiden).....	2	18	14

Der Altersunterschied ist bei der Teilungsform nicht so deutlich wie bei der Bulbusbildung. Doch ist die Carotis von Greisen fast stets mit bogenförmiger Teilung versehen. So bin ich, ohne die Angaben von Schwalbe und Binswanger abfällig kritisieren zu wollen, doch immer noch geneigt, auch die bogenförmige Teilung hauptsächlich als senile Erscheinung anzusehen.

Bei Kindern und Föten besitzt die Carotis nach Schwalbe und Binswanger die bogenförmige Teilung ohne Bulbus. Dieses Bild hält Schwalbe als den persistierenden Querverlauf der 3. Kiemenarterie für primitiv, womit er wohl kaum behaupten will, daß die bogenförmige Teilung bei Erwachsenen der bogenförmigen Teilung bei Kindern entspricht. Ich habe die Carotiden von 2 Kindern (9 und 10 Jahre alt) gesehen; sie waren nicht bogenförmig, sondern typisch spitzwinklig.

Da die Carotiden, an denen ich im vorliegenden Kapitel die Teilungsform studierte, meist im Laufe des Jahres 1909, wo ich die Halsform nicht aufgezeichnet habe, gesammelt worden sind, so kann ich auf die Beziehung der Teilungsform zur Halsform nicht eingehen.

Lageverhältnis der A. carotis communis zum N. vagus.

Der Vagusstamm verläuft in der Scheide der großen Halsgefäße vor der A. carotis communis und der V. jugularis interna.—Wie mir scheint, handelt sich es hier nicht um eine Gefäß-, sondern um eine Nervenvarietät.

Die Varietät kommt bei den Europäern nur selten vor (Quain 1 mal, Dubreuil 1 mal, Cruveilhier 2 mal, stets rechts; siehe Henle's Nervenlehre 1879). Taguchi (1890) hat einen Fall, den er in Berlin unter 130 Leichen an der rechten Halshälfte eines Mannes beobachtet hat, japanisch mitgeteilt.

Ich selber habe auf diese Varietät nicht besonders acht gegeben. Mochizuki untersuchte in unserem Institut die Varietät statistisch und fand sie unter 120 Halshälften (60 Individuen) an 2 Halshälften (2 Individuen: 1 ♂ rechts allein, 1 ♀ links allein) vor. Er traf ferner einen unterhalb der Glandula thyreoidea vor die Gefäße tretenden Vagus 9 mal[1] an. Die Varietät kommt bei den Japanern wohl häufiger als bei den Europäern vor.

1) ♂ beiderseits 2 mal, rechts allein 2 mal, links allein 1 mal; ♀ rechts allein und links allein je 1 mal.

Überzählige Äste der A. carotis communis.

„Überzählige Äste der Carotis communis" habe ich an 297 Halshälften[1]), und zwar an der Carotis communis selbst gesucht und gefunden:

A. thyreoidea superior 122 mal (82 mal an der Teilungsstelle der Carotis, 40 mal unterhalb derselben),

A. thyreoidea ima 2 mal (rechte Carotis eines Mannes und eines Weibes; s. das Kapitel über „A. thyreoidea inferior"),

A. lingualis 3 mal (♂ beiderseits 1, dicht unter dem Teilungswinkel; ♀ links 1, ca. 1cm unterhalb des Teilungswinkels, Fig. 20),

A. occipitalis 2 mal (knapp am Teilungswinkel[2]), ♂ links 1, ♀ links 1[3]).

Die angegebenen Arterien werden in den betreffenden Kapiteln nochmals besprochen. Da sie aber dabei nicht als „überzählige Äste der Carotis communis" wie im vorliegenden Kapitel, sondern als „Ursprung" jeder Arterie untersucht worden sind, so stimmen die Zahlen der untersuchten Fälle der Arterien mit einander nicht immer genau überein.[4])

Die A. pharyngea ascendens stammt sehr oft aus dem Teilungswinkel der Carotis communis. Da die Arterie aber nicht als überzähliger Ast der Carotis communis an derselben gesucht, sondern als Ursprungsvarietät der A. pharyngea untersucht worden ist, findet sich die Arterie nur in dem betreffenden Kapitel behandelt.

Inselbildung zwischen der A. carotis communis und der A. carotis interna. (Fig. 20).

Bei der Untersuchung der eben geschilderten überzähligen Äste der Carotis communis (an 297 Halshälften) habe ich an der linken Carotis eines 60 jährigen Weibes ein höchst interessantes Bild angetroffen, das abgebildet (Fig. 20) und nachstehend beschrieben ist.

Der Teilungswinkel der Carotis communis findet sich in der Höhe des III. Halswirbels. Aus dem hinteren Umfang der Carotis communis, 1 cm abwärts von ihrem Teilungswinkel, entsteht ein 2 mm starker Ast. Er mündet nach einem aufsteigenden Verlauf von 2 cm, also 1 cm oberhalb des Teilungswinkels, in den hinteren Umfang der Carotis interna ein. Durch diesen Verbindungsast (* in Fig. 20) zwischen der Carotis communis und der Carot. interna wird hinter dem Teilungsgebiet der Carot. comm. eine etwa 2 cm lange spaltförmige Insel gebildet, deren dorsaler Schenkel im Vergleich mit dem ventralen sehr schwach ist. Aus dem oberen Abschnitte des dorsalen Schenkels (Verbindungsastes) entspringt die A. pharyngea ascendens.

In der Literatur finde ich nirgends eine solche Bildung der Carotis communis. Obgleich ich nicht weiter glaube, damit eine neue Varietät entdeckt zu haben, ist doch das Vorkommen der Inselbildung der Carotis wohl von großer Seltenheit. Während meiner langjährigen Präparierpraxis bin ich nie wieder auf eine ähnliche Varietät gestoßen.

---

1) Beiderseits: ♂ 112, ♀ 33 Leichen; rechts allein: ♂ 4; links allein ♂ 1, ♀ 2; 1907–1910.

2) Der in Fig. 46 abgebildete Fall (♂, rechts) ist ein später, 1918, zufällig gefundener. Der Fall ist also hier nicht mit berücksichtigt.

3) Dasselbe Präparat (60 jähr. Weib), an dem ich eben die A. lingualis ca. 1 cm abwärts vom Teilungswinkel der Carotis communis entspringen sah. Das Präparat ist noch mit einer Eigentümlichkeit versehen, die ich im nächsten Kapitel für sich behandeln werde (Fig. 20).

4) Aufgezeichnete Fälle: A. carotis communis 297, A. thyreoidea superior 304, A. lingualis 304, A. occipitalis 298.

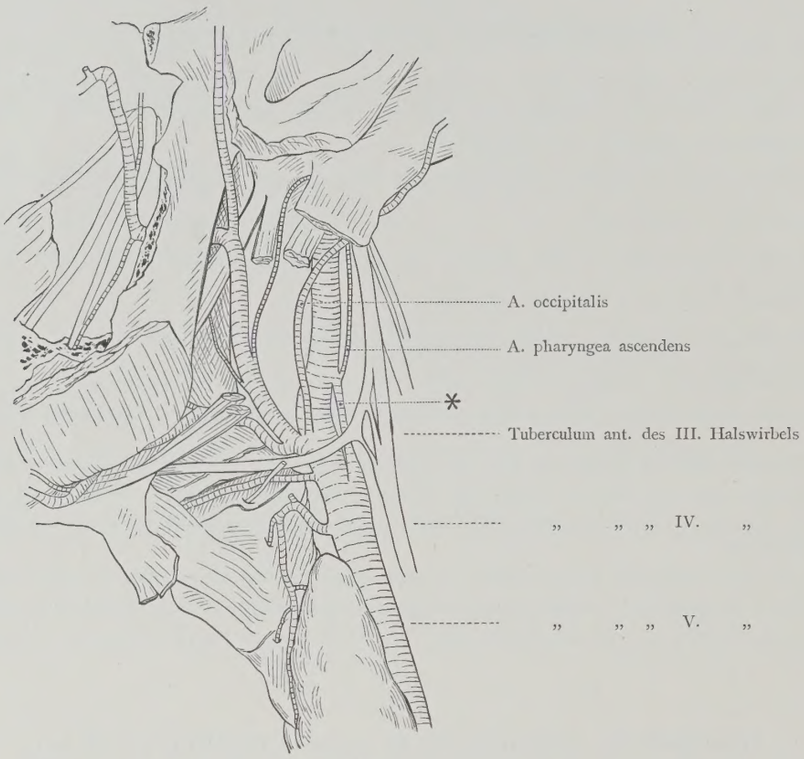


Fig. 20.

Inselbildung (*) zwischen der A. carotis communis und der A. carot. interna. $\frac{1}{1}$.

(60 jähr. Weib, links. Kat. Nr. 3174)

Außer der Inselbildung findet man an dem Präparate noch die sehr seltenen Ursprünge der A. lingualis und A. occipitalis.

Die A. lingualis entspringt aus der Carotis communis, und zwar etwa 1 cm abwärts vom Teilungswinkel der letzteren. Einen so tief gerückten Ursprung der A. lingualis habe ich an 297 Halshälften nur an dem betreffenden Präparat beobachtet. Die knapp am Teilungswinkel der Carot. comm. aus derselben entspringende Lingualis ist schon eine seltene Varietät; ich habe sie, wie eben gesehen (S. 55), nur 2 mal (an einer Leiche beiderseits) vorgefunden.

Die A. occipitalis entspringt auch aus der Carot. communis, und zwar dicht am Teilungswinkel. Außer diesem Präparat ist mir unter 297 Halshälften eine ähnliche A. occipitalis nur noch einmal (s. S. 55) zu Gesicht gekommen.

Auch der Ursprung der A. maxillaris externa liegt gegen den Teilungswinkel tiefer als gewöhnlich. Ferner liegt die Teilungsstelle der Carotis communis gegen die Wirbelsäule etwas höher als gewöhnlich.—Das Glomus caroticum ist bei der Präparation leider nicht beachtet und daher abgetragen worden.

Daß die eigentümliche Inselbildung, die so seltenen Ursprünge der A. lingualis und der A. occipitalis u. a. an einer und derselben Carotis auftreten, ist wohl keine zufällige Erscheinung. Vielmehr dürften alle diese Eigentümlichkeiten in inniger Beziehung zu einander stehen.

An der rechten Halshälfte ist die Gefäßanordnung ganz normal.[1]

Alle verzeichneten Abweichungen der linken Halshälfte werden sehr einfach vollkommen in die normale Anordnung[2] übergeführt, wenn man sich alles so denkt, wie es in Fig. 21 schematisch dargestellt ist, indem man nämlich die obere Hälfte des ventralen Schenkels der Insel (der schraffierte Teil in Fig. 21) in jenem Präparate entfernt und zugleich den mit * gekennzeichneten, schwachen, dorsalen Schenkel an Kaliber zunehmen läßt. Jetzt wird die Gefäßanordnung der linken Hälshälfte genau dieselbe wie auf der rechten Seite. Die A. lingualis und die A. occipitalis entspringen nämlich aus der Carotis externa, und die Teilung der Carotis communis rückt abwärts, zwischen die Tubercula anteriora des III. und IV. Halswirbels, wo man die Carotisteilung gerade am häufigsten findet.

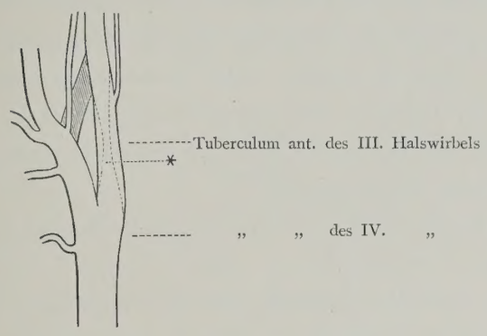


Fig. 21.

Umbildung der in der vorigen Figur abgebildeten Varietät des Teilungsgebietes der Carotis communis in die normale Gefäßanordnung (schematisch).

So fasse ich die abweichende Gefäßanordnung der linken Halshälfte wie folgt auf: Der dorsale Schenkel der Insel (* in Fig. 20 und 21), der wie ein ungewöhnlicher Verbindungsast zwischen der Carotis communis und der Carotis interna aussieht, ist eigentlich der unterste Abschnitt der normalen Carotis interna. Die obere, in Fig. 21 schraffierte Hälfte des ventralen Schenkels der Insel (der unterste Abschnitt der Carotis interna des Präparates Fig. 20) ist ein normal nicht vorhandener Teil. Die untere, in Fig. 21 nicht schraffierte Hälfte des ventralen Schenkels der Insel (der oberste Abschnitt der Carotis communis des Präparates Fig. 20), woraus die A. lingualis und A. occipitalis hervorgehen, gehört eigentlich nicht der Carotis communis an, sondern ist der unterste Abschnitt der normalen Carotis externa.

Wenn es sich bei der besprochenen Varietät um keine bedeutungslose handeln sollte und meine Deutung keine zu gewagte ist, so dürfte das Präparat für die Erklärung der verschiedenen Höhe der Teilungsstelle der Carotis communis von Wichtigkeit sein.

---

1) Die A. submentalis ist etwas stark und entspringt direkt aus der Carotis externa.

2) Abgesehen vom Ursprung der A. pharyngea ascendens aus der Carotis interna, der ziemlich häufig beobachtet wird (s. S. 79).

A. carotis externa.

Lageverhältnis der A. carotis externa zu M. digastricus und M. stylohyoideus.

Bei den Engländern fand QUAIN in 3 Fällen die Carotis externa zwischen dem M. digastricus und dem M. stylohyoideus verlaufen. Diese 3 Fälle habe ich in seinen Protokollen (1844) für 291 Leichen aufgesucht.[1] Seine Untersuchung ist aber nicht planmäßig. Die Beobachtung von den 3 Fällen ist vielmehr zufällig. MORITA beschrieb ein Präparat (Museumspräparat in Tokyo, 35 jähriger Japaner), bei dem die linke Carotis externa an der lateralen Seite der beiden Muskeln aufsteigt. Kürzlich hat auch PISK (in Wien) einen ähnlichen Fall mitgeteilt.

1912 habe ich an 71 Hälshälften[2] nur nach der lateral zu den beiden Muskeln liegenden A. carotis externa gesucht, sie aber niemals angetroffen.

1916 habe ich das Lageverhalten der Arterie zu den Muskeln an 73 Halshälften[3] noch genauer untersucht. Die Arterie begibt sich:

- 3 mal (♂ beiderseits 1, ♀ rechts 1[4]) zwischen die beiden Muskeln (Fig. 22),
- 70 mal normalerweise medialwärts zu den beiden Muskeln,
- keinmal durch den M. digastricus oder durch den M. stylohyoideus selbst,
- keinmal lateralwärts von den beiden Muskeln.

Fig. 22.
A. carotis externa, zwischen dem M. digastricus und M. stylohyoideus verlaufend. $\frac{2}{3}$.
(30 jähr. Mann, rechts. Kat. Nr. 3172).

Eine lateral zu den beiden Muskeln verlaufende Arterie ist also unter 144 Halshälften (1912 und 1916) niemals angetroffen worden.

Bei den eben angegebenen drei Fällen der zwischen die beiden Muskeln eintretenden Carotis externa entspringen die A. maxillaris externa und die A. lingualis 2 mal (auf der rechten Seite eines Mannes und eines Weibes) mit gemeinsamem Ursprung, 1 mal (auf der linken Seite eines Mannes) mit selbständigem Ursprung. Die beiden Arterien schieben sich immer medialwärts von den genannten zwei Muskeln (Fig. 22).

---

1) p. 67–77: No. 136 links, No. 181 links, No. 217 rechts. An den letzteren zwei Fällen spricht QUAIN aber über den M. digastricus nichts. Siehe auch p. 93 und p. 104.

2) Beiderseits an 29 Männern und 6 Weibern, nur rechts an einem Mann.

3) Beiderseits an 24 Männern und 11 Weibern, nur rechts an einem Mann und einem Weib, nur links an einem Weib.

4) An der linken Halshälfte dieses Weibes war die Untersuchung nicht möglich.

Ursprungsverhalten der A. thyreoidea superior, A. lingualis und A. maxillaris externa zu einander.

Bevor ich die Äste der Carotis externa im einzelnen schildere, schicke ich Bequemlichkeit wegen eine übersichtliche Zusammenstellung der selbständigen oder gemeinschaftlichn Ursprünge der angegebenen drei Arterien auf Grund von Beobachtungen an 300 Halshälften (150 Leichen[1]), 1907–1910), wobei andere Arterien (A. occipitalis, A. laryngea superior u. a.) nicht berücksichtigt sind.

A. thyreoidea superior sellständig	293	mal	(97,7% ± 0,87%)
A. lingualis „	237	„	(79,0% ± 2,35%)
A. maxillaris externa „	243	„	(81,0% ± 2,27%)
Truncus thyreo-lingualis	6	mal	(2,0% ± 0,81%)
Truncus linguo-maxillaris	56	„	(18,7% ± 2,25%)
Truncus thyreo-linguo-maxillaris	1	„	(0,3% ± 0,32%)
Alle drei Arterien selbständig	237	mal	(79,0% ± 2,35%)
Ein Truncus sich bildend	63	„	(21,0% ± 2,35%)

Die Häufigkeiten in der Trennung nach den Körperhälften und den Geschlechtern werden in den Kapiteln über die einzelnen Arterien angegeben.

Die drei Arterien sind auch an drei Koreanern (6 Halshälften) notiert. Jedes Individuum war auf einer Seite mit dem Truncus linguo-maxillaris versehen, nämlich die Individuen A und C auf der rechten Seite, B auf der linken Seite. Auf der anderen Seite entsprangen die angegebenen Arterien selbständig.

Bei den Säugetieren sind die Truncusbildungen vorherrschend. Die drei voneinander getrennten Arterien sind außer beim Menschen auch bei den Monotremen, Marspialiern und Chiropteren die Norm. Die Primaten besitzen gewöhnlich den Truncus linguo-maxillaris, häufig aber den Truncus thyreo-lingualis oder den Truncus thyreo-linguo-maxillaris. (Theile[2]), Livini, Bertelli, Acqua und Meneghetti, Grosser).

Nachstehend sind die Häufigkeiten der Truncusbildungen bei Japanern und Europäern mit einander verglichen:

---

1) Bei Thyreoidea superior ♂ 114, ♀ 36, bei Lingualis und Maxillaris externa ♂ 116, ♀ 34. Die nur an einer Seite untersuchten Arterien, die bei der Erwähung der einzelnen Arterien in Fußnoten angemerkt werden, sind in der beigelegten Tabelle nicht berücksichtigt. Ich wollte anfangs eigentlich nur diejenigen Leichen berücksichtigen, an denen stets alle drei Arterien aufgezeichnet worden sind. Ich habe es jedoch nicht getan, um die Tabelle mit den Statistiken der einzelnen Arterien leicht vergleichen zu können. Ich möchte daher darauf aufmerksam machen, daß ich zwar jede Arterie an 150 Leichen beiderseits aufgezeichnet habe, daß es sich dabei jedoch nicht immer um dieselben Leichen gehandelt hat, ich also ein Material von etwas mehr als 150 Leichen zur Verfügung hatte, was aber das Resultat nicht weiter beeinflußt hat, da ja nur an ein paar Leichen ein oder zwei nicht untersuchte oder mit „?" gekennzeichnete Aterien als selbständige Arterien betrachtet worden sind. Die obige Tabelle ist eigentlich nur eine kurze Wiedergabe der im weiteren Verlauf geschilderten Statistiken für die Ursprünge der einzelnen Arterien.

2) Theile, der an vier Exemplaren von Inuus regelmäßig den Truncus linguo-maxillaris beobachtete, erwähnt aber mit Unrecht, daß sich die Vereinigung der Lingualis und Maxillaris externa bei anderen Säugern nicht findet.

			Trunc. thyreo-lingualis	Trunc. linguo-maxillis	Trunc. thyreo-linguo-maxillis	
Japaner unter	300	Halshälften	6(2,0%)	56(18,7%)	1(0,3%)	Adachi
Engländer „	302	„	2(0,7%)	61(20,2%)	—	Quain
Deutsche „	50	„	—	7(14,0%)	—	Haller
Italiener „	100	„	—	20(?)(„20,0%“)	—	Acqua und Meneghetti
„ „	100	Leichen	—(3%)	—	—	Livini

Wegen Mangels der drei letzten Berichte im Originale kann ich nicht alle Zahlen angeben. Aus der Tabelle geht jedoch hervor, daß die Truncusbildungen bei den Japanern und Europäern in etwa gleicher Häufigkeit vorkommen, nämlich:

Truncus thyreo-lingualis	bei Japanern	2,0% ± 0,81%	(unter 300 Halshälften	6 mal)
	„ Europäern	0,7% ± 0,48%	(„ 302 „	2 „)
	Differenz	1,3% ± 0,94%		
Truncus linguo-maxillaris	bei Japanern	18,7% ± 2,25%	(unter 300 Halshälften	56 mal)
	„ Europäern	19,5% ± 1,86%	(„ 452 „	88 „)
	Differenz	0,8% ± 2,92%		

Die Länge des Truncus linguo-maxillaris beträgt gewöhnlich 0,5–1,5 cm. Sie kann aber auch 5 cm erreichen. Bei einem mehr als 2,5 cm langen Truncus weicht die Eintrittsstelle der A. lingualis in die Tiefe meist von der Norm ab. So findet man z. B. an dem in Fig. 40 abgebildeten Präparate zwei Aa. linguales, die von der A. maxillaris externa stammen. Vom Ursprung der Maxillaris aus der Carotis externa entfernt sich die proximale Lingualis 1,5 cm, die distale 5 cm. Die erstere ist wie gewöhnlich vom M. hyoglossus bedeckt, während die letztere den M. mylohyoideus durchsetzt. Die distale Lingualis ist wohl eine stark entfaltete A. submentalis. Auf das Präparat komme ich später nochmals zurück.

In bezug auf den Truncus linguo-maxillaris finde ich beim Vergleich der rechten und der linken Seite eines und desselben Individuums mit Rücksicht auf die Ursprungshöhe der

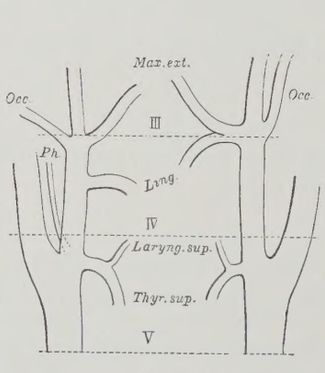


Fig. 23.
(30 jähr. Mann).

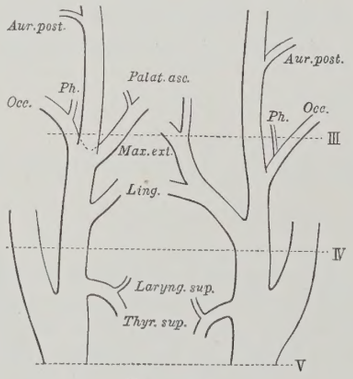


Fig. 24.
(42 jähr. Mann)

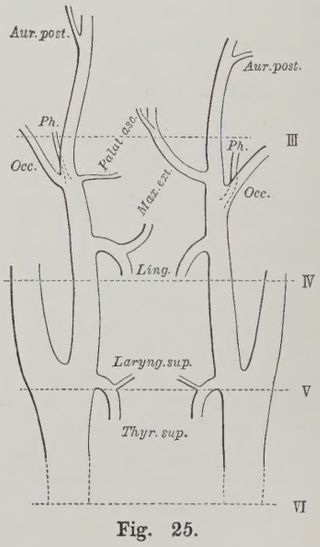


Fig. 25.
(29 jähr. Mann)

Fig. 23, 24 und 25.
Vergleich der Ursprünge der rechten und linken A. maxillaris externa und A. lingualis bei der Bildung eines Truncus linguo-maxillaris. ½. III–VI Höhe des Tuberculum anterius der betreffenden Halswirbel.

Arterien oft wichtige Beziehungen (Fig. 23–25). Z. B. entspringt bei Fig. 23 die linke A. lingualis aus der A. maxillaris externa und steigt abwärts, während bei Fig. 24 die linke A. maxillaris externa, bei Fig. 25 die rechte A. maxillaris externa aus der A. lingualis stammt und aufwärts geht. Am letzten Präparat findet sich an der Stelle der selbständigen A. maxillaris externa die A. palatina ascendens. Über solche Entstehungsmodi der Äste der Carois externa hat sich HASEBE einmal japanisch geäußert.

Die selbständig oder gemeinsam entspringenden Arterien stehen je nach den Individuen, seltener nach den Körperseiten, bald nahe bei einander (Fig. 26–29), bald weit entfernt von einander (Fig. 30–33). Die selbständige A. lingualis findet sich jedoch gewöhnlich näher an der A. maxillaris externa, seltener näher an der A. thyreoidea superior (Vergl. Fig. 30 und 31). Die

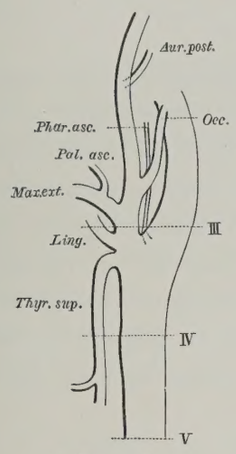


Fig. 26.
(50 jähr. Mann, links).

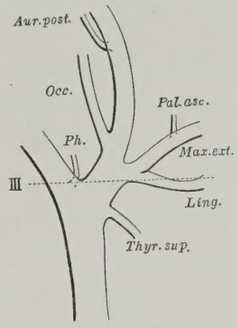


Fig. 27.
(29 jähr. Mann, rechts).

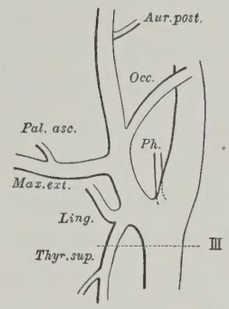


Fig. 28.
(21 jähr. Mann, links).

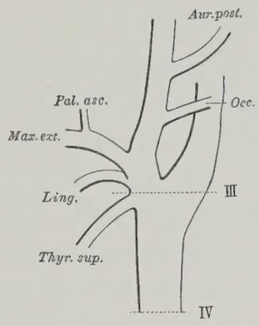


Fig. 29.
(40 jähr. Mann, links).

Fig. 26–29.

Ursprünge der A. thyreoidea superior, A. lingualis und der A. maxillaris externa nahe bei einander stehend; höhere Teilung der Carotis communis. III–V Höhe des Tuberculum anterius der betreffenden Halswirbel. $\frac{1}{1}$.

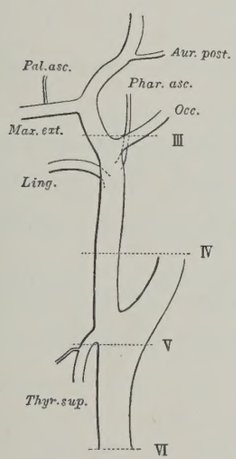


Fig. 30.
(28 jähr. Mann, links).

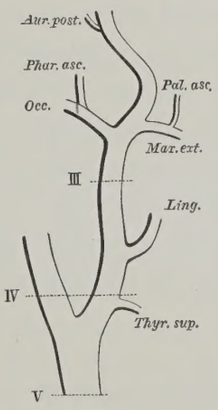


Fig. 31.
(36 jähr. Mann, rechts).

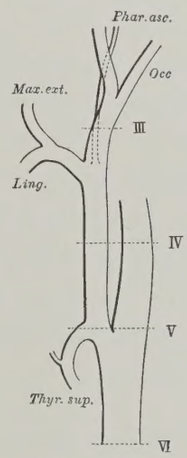


Fig. 32.
(26 jähr. Mann, links).

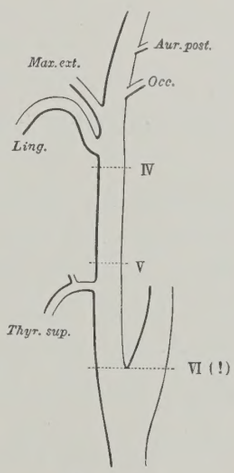


Fig. 33.
(39 jähr. Mann, links).

Fig. 30–33.

Ursprünge der Äste der Carotis externa weit von einander entfernt; tiefere Teilung der Carotis communis. III–VI Höhe des Tuberculum anterius der betreffenden Halswirbel. $\frac{1}{1}$.

A. lingualis und die A. maxillaris externa entspringen scheinbar bald sehr hoch (Fig. 30–33), bald sehr tief (Fig. 26–29), wenn man nur auf die Teilungsstelle der Carotis communis sein Augenmerk lenkt. Gegen die Wirbelsäule lagern die Ursprünge dieser zwei Arterien dagegen immer etwa im Gebiet des III. Halswirbels. Da sich der Ursprung der A. thyreoidea superior, dessen Höhe im nächsten Kapitel noch genauer besprochen wird, am häufigsten in der Nähe der Teilungsstelle der Carotis communis findet, liegen die in Rede stehenden drei Arterien im allgemeinen bei höherer Teilung der Carotis communis (Fig. 26–29) nahe bei einander, bei tieferer Teilung derselben (Fig. 30–33) weit entfernt von einander.—Ich habe die Verzweigungsformen der Carotis externa nicht nur planmäßig aufgezeichnet, sondern auch an einer großen Anzahl der Fälle mit Rücksicht auf die Ursprungshöhe gegen die Halswirbel abgebildet. Nur beispielsweise gebe ich in Fig. 23–35 einen kleinen Teil von meinen Beobachtungen wieder.

Die geschilderten drei Arterien, A. thyreoidea superior, A. lingualis, A. maxillaris externa, sind stets (mit Ausnahme von einem später erwähnten Fall der A. maxillaris externa, s. Fig. 41) die vorderen Äste der Carotis externa. Ebenso merkwürdig ist, daß sie unter 300 Halshälften niemals mit den hinteren Carotisästen (A. occipitalis und A. auricularis posterior) einen gemeinsamen Ursprung besitzen, obgleich sich die Ursprünge der vorderen und der hinteren Äste meist etwa in gleicher Höhe befinden (s. unten).—Die Wanderung der Gefäßwurzeln erfolgt also bei der Carotis ausschließlich in der Längs-, niemals aber in der Querrichtung des Stammes. Dieses Ursprungsverhalten der Äste der Carotis ist also ein ganz anderes als das der Äste der A. femoralis. Die letzteren entspringen bekanntlich bald aus dem medialen, bald aus dem lateralen, bald aus dem hinteren Umfang der Femoralis, bald selbständig, bald gemeinschaftlich.

A. thyreoidea superior.[1]

Das Fehlen der Arterie. Nach Livini ist die A. thyreoidea superior den Säugetieren etwas Charakteristisches; Reptilien und Vögel besitzen nur die A. thyreoidea inferior.

Bei den Japanern bin ich in seltenen Fällen auf eine sehr schwache A. thyreoidea superior gestoßen, was aber nicht notiert worden ist. Über ihr vollständiges Fehlen habe ich noch keine Erfahrung. Ich kann jedoch nicht ausschließen, daß unter einigen als „?“ aufgezeichneten Fällen die A. thyreoidea superior nicht vielleicht irgendeinmal gefehlt hat.

Bei Italienern fand Livini (1900 und 1903) unter 100 Leichen an 3 Leichen einseitiges Fehlen der A. thyreoidea superior; in diesen Fällen werden die entsprechenden Teile der Schilddrüse von der A. thyreoidea inferior versorgt.

Was den Ursprung der A. thyreoidea superior anbetrifft, so pflegt man ihn entweder an der Carotis externa oder an der Carot. communis zu finden. Ich habe aber außerordentlich oft zweifelhafte Fälle gefunden, wo ich nicht wußte, wohin ich sie zählen sollte. So habe ich die Ursprünge in 3 Kategorien geteilt:

1) Ohne Rücksicht auf die A. laryngea superior.

1. Er liegt deutlich auf der Carotis communis,
2. auf dem Teilungsgebiet der Carotis communis,
3. deutlich auf der Carotis externa.

Alle zweifelhaften Fälle sind sub 2 aufgeführt worden.

Diese Einteilung in 3 Kategorien ist viel leichter und exakter auszuführen, als die gewöhnliche Einteilung in zwei Kategorien.

Den Ursprung der A. thyreoidea superior habe ich bei den Japanern nach der erwähnten Einteilung an 300 Fällen (150 Leichen: ♂ 114, ♀ 36; 1907–1910)[1] aufgezeichnet und gefunden:

40 mal (13,3% ± 1,96%) deutlich auf der Carotis communis,
82 „ (27,3% ± 2,57%) auf dem Teilungsgebiet der Carotis communis,
178 „ (59,3% ± 2,84%) deutlich auf der Carotis externa.

Unter 6 Halshälften (3 Leichen) der Koreaner entsprang die Arterie auf der rechten Seite der Leichen A und C deutlich aus der Carotis externa, bei den übrigen 4 Halshälften aus dem Teilungsgebiet der Carotis communis.

Nach Parsons ist die A. thyreoidea superior bei den Säugern häufiger ein Ast der Carotis communis, während sie beim Menschen ein Ast der Carotis externa ist. Livini fand die Arterie entspringen bei Monotremen, Edentaten und Ungulaten aus der Carotis communis; bei Insektivoren, Prosimiern, Primaten und Menschen aus der Carotis externa; bei Carnivoren und Chiropteren bald aus der Carotis communis, bald aus der Carotis externa.

Nachstehend sind die Häufigkeiten der aus der Carotis communis entspringenden A. thyreoidea superior bei den Japanern und Europäern verglichen:

Japaner	13,3%	(unter	300	Fällen	40	mal)	Adachi
Schweizer	5,0%	(„	40	„	2	„)	Streckeisen
Engländer	14,1%	(„	292	„	41	„)	Quain (p. 103 und 106)
Italiener	31,6%	(„	117	„	37	„)	Bajardi

Man schlage auch Livini's Abhandlung (1900) nach, die mir im Original nicht zugänglich ist. Man wird da wahrscheinlich hierüber Angaben finden.

Die Tabelle läßt keinen einwandfreien Schluß zu. Die große Differenz zwischen den Befunden an den Europäern (5,0%–31,6%) dürfte hauptsächlich auf den Auffassungsunterschied bei der Bestimmung zurückzuführen sein.—Ich habe deshalb den Mittelwert für die Europäer nicht berechnet. —Die aus dem Teilungsgebiet der Carotis communis entspringende Arterie haben Quain und Streckeisen wahrscheinlich als Ast der Carotis externa, Bajardi dagegen als Ast der Carotis communis angesehen. Wenn diese Vermutung zutrifft, ist zwischen den Japanern und Europäern kein wesentlicher Unterschied bezüglich des Ursprungs der A. thyreoidea superior vorhanden.

Trennt man meine Beobachtungen bei den Japanern nach den Geschlechtern, so gilt:

---

1) Außerdem an 4 Leichen, an denen die Arterie nur auf einer Seite notiert worden ist: ♂ links 1 aus der Carotis externa; ♂ rechts 1, links 1, ♀ links 1 aus dem Teilungsgebiet der Carotis communis. Bei allen 4 Fällen besaß die Arterie ihren selbständigen Ursprung.

	Männer unter 228 Halshälften	Weiber unter 72 Halshälften
Deutlich aus der Carot. comm.	25 mal (11,0% ± 2,07%)	15 mal (20,8% ± 4,78%)
„ „ „ Carot. ext.	135 „ (59,2% ± 3,25%)	43 „ (59,7% ± 5,78%)
Aus dem Teilungsgebiet der Carot. comm.	68 „ (29,8% ± 3,03%)	14 „ (19,4% ± 4,66%)

Die A. thyreoidea superior scheint beim Weibe häufiger als beim Mann aus der Carotis communis zu entspringen. Die Anzahl meines weiblichen Materials ist aber bei weitem noch nicht groß genug, einen sicheren Schluß zuzulassen. Wenn z. B. nur die aus der Carotis communis entspringenden Fälle in Betracht gezogen werden, so ist die Differenz der Prozentsätze zwischen den beiden Geschlechtern ungefähr zweimal so groß wie der mittlere Fehler: ♀ − ♂ = 9,8% ± 5,21%. Die aus der Carotis externa stammende Arterie ist dagegen beim Mann und Weib genau gleich häufig.

Ganz unbestritten ist der Unterschied zwischen der rechten und der linken Seite. So finde ich z. B. die aus der Carotis communis entspringende A. thyreoidea superior nur selten (4,7% !) auf der rechten Seite, auf der linken Seite dagegen sehr häufig (22,0% !). Dementsprechend ist die rechte A. thyreoidea superior zu 76,0%, die linke zu 42,7% ein Ast der Carotis externa. Die Differenzen sind 5 oder 6 mal so groß wie die mittleren Fehler. Wenn ich nur diejenigen Leichen, an denen die A. thyreoidea superior nur auf einer Seite aus der Carotis communis oder aus der Carotis externa entspringt, in Betracht ziehe[1]), so findet sich auf der Carotis communis die rechte A. thyreoidea superior 3 mal, die linke dagegen 29 mal (!), auf der Carotis externa die rechte 54 mal, die linke dagegen nur 4 mal (!). Es ist detailliert, wie folgt:

Unter 150 Leichen (300 Halshälften):

Ursprung	rechts	links	Differenz
Deutlich aus der Carot. comm.	7 mal (4,7% ± 1,73%)	33 mal (22,0% ± 3,38%)	17,3% ± 3,79%
„ „ „ Carot. ext.	114 „ (76,0% ± 3,49%)	64 „ (42,7% ± 4,04%)	33,3% ± 5,04%
Aus dem Teilungsgebiet der Carot. comm.	29 „ (19,3% ± 3,22%)	53 „ (35,3% ± 3,90%)	16,0% ± 5,06%

	beiderseits	nur rechts	nur links
Deutlich aus der Carot. communis	4	3	29
„ „ „ Carot. externa	60	54	4
Aus dem Teilungsgebiet der Carot. communis.	16	13	37

Diesen gewaltigen Unterschied zwischen der rechten und linken Seite konstatierte ich sowohl beim Manne als auch beim Weibe.

		Deutlich aus Carot. communis	Deutlich aus Carot. externa	Aus dem Teilungsgebiet der Carot. communis
Männer (unter 114 Leichen)	beiderseits	2	47	15
	nur rechts	1	39	10
	nur links	20	2	28
Weiber (unter 36 Leichen)	beiderseits	2	13	1
	nur rechts	2	15	3
	nur links	9	2	9

1) Dabei sind also die beiderseits aus dem gleichnamigen Stamm entspringenden Fälle unberücksichtigt gelassen.

Selbständigkeit des Ursprungs oder Gemeinschaftlichkeit mit anderen Arterien. Unter 300 Fällen (150 Leichen) entsprang die A. thyreoidea superior:

293 mal (97,7% ± 0,87%) selbeständig[1], und zwar:
- 40 mal deutlich aus der Carotis communis,
- 82 „ aus dem Teilungsgebiet der Carotis communis,
- 171 „ deutlich aus der Carotis externa;

6 mal (2,0% ± 0,81%) gemeinschaftlich mit der A. lingualis (Truncus thyreo-lingualis) aus der Carotis externa stets nur einerseits[2], und zwar: ♂ rechts 3, links 2, ♀ rechts 1;

1 mal (0,3% ± 0,32%) gemeinschaftlich mit der A. lingualis und der A. maxillaris externa (Truncus thyreo-linguo-maxillaris) aus der Carotis externa (♂ rechts)[3].

Der Ursprung der A. thyreoidea superior entfernt sich vom Teilungswinkel der Carotis communis, wie bereits angemerkt, meist nur wenig weit (innerhalb 1 cm), mag sich der Ursprung

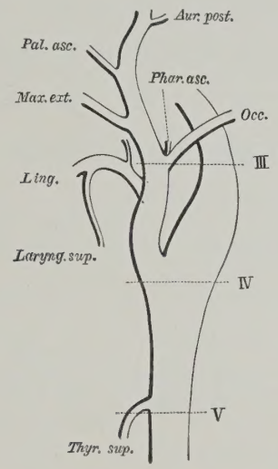


Fig. 34.
(38 jähr. Mann, links).

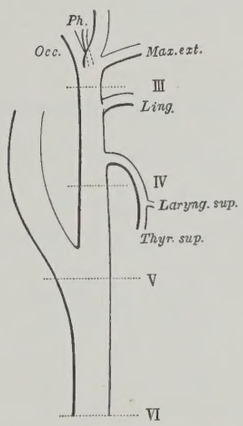


Fig. 35.
(26 jähr. Mann, rechts).

Der tiefste (Fig. 34) und der höchste (Fig. 35) Ursprung der A. thyreoidea superior gegen den Teilungswinkel der Carotis communis. ½. III.–VI. Halswirbel (Tuberculum anterius).

auf der Carotis communis oder auf der Carotis externa finden, bei höherer wie bei tieferer Teilung der Carotis communis. Die zwei Präparate, die tiefste und die höchste A. thyreoidea superior, die ich unter 120 Halshälften gefunden habe, sind abgebildet (Fig. 34 und 35). Vom Teilungswinkel der Carotis communis entfernt sich die erstere etwa 2,5 cm abwärts, die letztere 1,5 cm aufwärts. Nach Livini, der die A. thyreoidea superior an 100 Italienern untersuchte, kann die Arterie bis 0,5 cm abwärts aus der Carotis communis, anderseits bis 2 cm aufwärts aus der Carotis externa entspringen. Die erstere Grenze von Livini ist zu klein.

1) Ohne Rücksicht auf die A. thyreoidea inferior, deren Mangel sie ersetzen kann.
2) Auf der anderen Seite fand die selbständige A. thyreoidea superior ihren Ursprung auch stets auf der Carotis externa.
3) Auf der linken Seite war die A. thyreoidea superior selbständig, die A. lingualis und A. maxillaris externa dagegen mit einander gemeinschaftlich.

A. laryngea superior.

Den Ursprung der A. laryngea superior habe ich an 215 Halshälften der Japaner aufgezeichnet[1] (1907–1909). Die Arterie war:

		Männer		Weiber	
		rechts	links	rechts	links
Direkter Ast der Carotis externa	9 mal:	5[2]	3	1	0
Ast der A. thyreoid. superior, die selbständig aus der Carot. comm. oder aus dem Teilungsgebiete der Carot. comm. oder aus der Carot. externa entspringt	198 „ :	78	78	19	23
Ast der A. lingualis, die selbständig aus der Carot. externa entspringt	3 „ :	0	2	1	0
Ast des Truncus thyreo-lingualis, der aus der Carot. externa entspringt	3 „ :	1	1	1	0
Ast des Truncus linguo-maxillaris, der aus der Carot. externa entspringt	2 „ :	1	0	0	1
	215	85	84	22	24

Unter den drei Koreanern war die Arterie bei der Leiche A nicht zu finden (abgetragen?), bei den Leichen B und C beiderseits der Ast der A. thyreoidea superior.

Um meinen Befund bei den Japanern mit den Angaben der europäischen Autoren zu vergleichen, habe ich die folgende Tabelle aufgestellt:

Ursprung der A. laryngea superior \ Rassen und Anzahl der Halshälften	Japaner 215 (Adachi)	Engländer 292 (Quain)	Elsässer 132 (Schwalbe-Pfitzner)	Preußen 100[3] (Bladt)	Deutsche ca. 50 (Haller)
Direkter Ast der A. carot. communis	0	2	1	0	—
„ „ „ A. carot. externa	9	24	32	16	5
Ast der A. thyreoidea superior	198	—	92	77	—
„ „ A. lingualis	3	2	6	1	—
„ „ A. maxillaris externa	0	—	1	0	—
„ des Truncus thyreo-lingualis	3	—	—	—	—
„ „ Truncus linguo-maxillaris	2	1	—	—	—

Aus der Tabelle geht hervor, daß eine direkt aus der Carotis externa entspringende A. laryngea superior bei den Japanern viel seltener beobachtet wird als bei den Europäern. Der besseren Übersicht wegen werden nachstehend die Häufigkeiten dieser Laryngea superior nach wachsenden Protzentsätzen nochmals aufgeführt:

---

1) Wenn die Arterie überzählig ist, ist nur die stärkere davon berücksichtigt worden. An zwei Fällen (einer männlichen Leiche), die in den angegebenen 215 Fällen nicht miteinbegriffen sind, war die Arterie doppelt, d. h. es waren zwei gleich starke Arterien vorhanden: Rechts: Die eine ist der Ast der aus der Carotis externa entspringenden Lingualis, die andere ist der Ast der aus der Carotis externa entspringenden Thyreoidea superior. Links: Die eine ist der Ast der aus der Carot. ext. entspringenden Lingualis, die andere ist der Ast der aus der Carot. comm. entspringenden Thyreoidea superior.

2) Darunter war die Arterie bei einem Fall mit der A. palatina ascendens gemeinschaftlich.

3) Sie entspringt 1 mal aus der A. crico-thyreoidea, fehlt 5 mal.

Japaner	4,2%	(unter	215	Fällen	9 mal)	Adachi
Engländer	8,2%	(„	292	„	24 „)	Quain
Deutsche	ca. 10,0%	(„	ca. 50	„	5 „)	Haller
Preußen	16,0%	(„	100	„	16 „)	Bladt
Elsässer	24,2%	(„	132	„	32 „)	Schwalbe und Pfitzner

Japaner.....	4,2% ± 1,37%	(unter	215	Fällen	9 mal)
Europäer (insgesamt)	13,4% ± 1,42%	(„	574[1]	„	77 „)
Differenz	9,2% ± 1,97%				

Der Prozentsatz bei den Japanern steht außerhalb der Variationsbreite bei den Europäern. Die A. laryngea superior als direkter Ast der Carotis externa kommt bei den Europäern durchschnittlich 3 mal so oft als bei den Japanern vor. Die Differenz der Prozentsätze ist 5 mal so groß wie der mittlere Fehler.

Vergleichend-anatomisches bezüglich des Ursprungs der A. laryngea superior finde ich nur bei Theile. Der Autor traf bei Inuus unter 8 Halshälften 6 mal eine direkt aus der Carotis externa entspringende A. laryngea superior.

Eintrittsstelle der A. laryngea superior in den Kehlkopf.

Die Eintrittsstelle der Arterie in den Kehlkopf habe ich bei der Untersuchung an 212 Halshälften (106 Leichen: Männern 82, Weibern 24)[2] aufgezeichnet und folgendes Resultat erhalten.

156 mal (73,5% ± 3,03%) durch die Membrana hyothyreoidea,

41 „ (19,3% ± 2,71%) durch das Foramen thyreoideum,

15 „ (7,1% ± 1,76%) zwischen Cartilago thyreoidea und Cartilago cricoidea.

In der obigen Statistik ist eine männliche Leiche unberücksichtigt gelassen, an der die A. laryngea superior beiderseits doppelt vorhanden ist: Die beiden rechten gehen durch die Membrana hyothyreoidea, und zwar zieht die eine über, die andere unter dem N. laryngeus superior hin, was etwas bemerkenswert ist. Links: Die eine durchdringt die Membrana hyothyreoidea, die andere begibt sich zwischen die Cartilago thyreoidea und Cartilago cricoidea.

An den zwei Koreanern (Individuum B und C) ging die Arterie beiderseits durch die Membrana hyothyreoidea.

Zwischen der Cartilago thyreoidea und der Cartilago

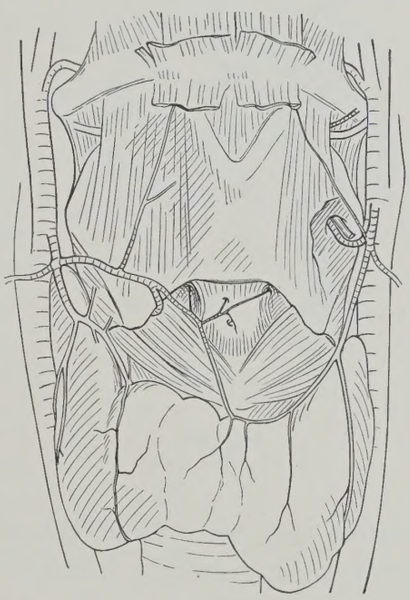


Fig. 36.

Die A. laryngea superior geht rechts zwischen den Unterrand der Cartilago thyreoidea und den Oberrand des M. crico thyreoideus, links durch das Foramen thyreoideum. $\frac{1}{1}$.

(28 jähriger Mann).

1) „ca. 50“ bei Haller ist als „50“ berechnet.

2) Die nur einerseits notierten 4 Leichen (♂ rechts 1, links 2, ♀ links 1) sind fortgelassen. Bei allen diesen 4 Fällen durchsetzte die Arterie die Membrana hyothyreoidea.

Fig. 37.
(46 jähr. Mann, rechts).

Fig. 38.
(40 jähr. Mann, links).

Fig. 37, 38 und 39.

Verzweigung der A. laryngea superior (Kehlkopf von hinten, bei Fig. 39 von hinten rechts, gesehen). $\frac{1}{1}$.

Fig. 37. A. laryngea sup. durch For. thyreoideum. Normale, die Membrana hyothyreoidea perforierende Arterie sehr schwach.
Fig. 38. A. laryngea sup. durch For. thyreoideum.
Fig. 39. A. laryngea sup. am Unterrand der Cartilago thyreoidea zum Vorschein kommend.

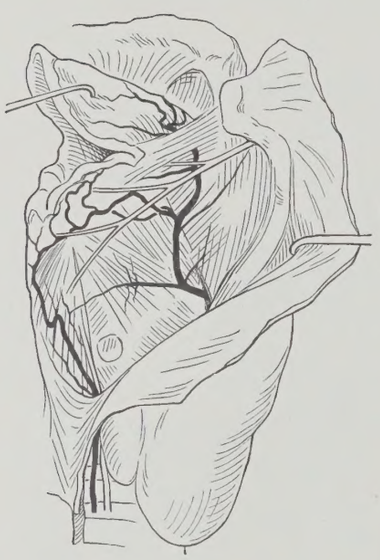


Fig. 39.
(28 jähr. Mann, rechts).

cricoidea tritt die A. laryngea superior gewöhnlich zwischen dem Unterrand der Cartilago thyreoidea und dem Oberrand des M. crico-thyreoideus ein (Fig. 36, rechts, auch Fig. 172, rechts).

In Fig. 36 geht die linke Arterie durch das Foramen thyreoideum.

In Fig. 37, 38 und 39 sind die Verzweigungen der mit den angegebenen ungewöhnlichen Eintrittsstellen versehenen Arterien abgebildet.

Die Häufigkeit der durch das For. thyreoideum tretenden A. laryngea superior ist für Europäer nur von Bladt angegeben worden. Er fand diese Arterie in Königsberg unter 100 Fällen nur 6 mal. Er hat aber, wie mir scheint, nicht speciell nach dieser Arterie gesucht, sondern nur die gefundenen Fälle gezählt, wodurch der Prozentsatz der Abweichung natürlich stark herabsinkt. Ferner kann das Loch leicht übersehen werden, wenn die Arterie ganau an ihrem Eintritt ins Loch einen Muskelast abgibt, worauf man sehr oft stößt.

Die durch das For. thyreoideum tretende A. laryngea superior ist bei manchen Säugern die Norm (Krause im Henle).

Es dürfte nicht ganz unangebracht sein, die Häufigkeit des Foramen thyreoideum selbst, das am Kehlkopfskelett (ohne Arterie) gefunden wird, hier kurz zu berühren. Man darf aber die Häufigkeit der durch das Foramen gehenden Arterie und die des am Knorpel

gefundenen Foramens nicht ohne weiteres für gleichwertig halten, da ich bei der Untersuchung der Arterie die in das Foramen eintretende Fortsetzung der Arterie notiert und den in das Foramen eintretenden Ast der Arterie dagegen außer acht gelassen habe. So ist die Häufigkeit des Foramen thyreoideum selbst größer als die Häufigkeit der in das Foramen eintretenden Fortsetzung der Arterie.

Oseki, der in unserem Institut die Anatomie des Kehlkopfes der Japaner untersuchte, traf das For. thyreoideum unter 266 Kehlkopfskeletthälften (133 Japanern) zu 21,8%, d. h. 58 mal (an 44 Individuen). Sein in bezug auf den Schildknorpel erhaltenes Resultat weicht von meinem Befund an der Arterie (19,3% ± 2,71%) nicht weit ab. Er fand auch unter 11 Kehlköpfen der Elsässer[1] zwei mit dem Foramen versehene Stücke.

Gruber (1876) konstatierte bei den Russen das For. thyreoideum zu 27,1%, d. h. an 340 Kehlkopfskeletthälften (170 Individuen) 92 mal (67 Kehlköpfen)[2].

Skeptisch stehe ich der Angabe von Taguchi gegenüber, wenn er behauptet, daß er in Berlin das For. thyreoideum unter 132 Leichen nur ein einziges Mal (!) gefunden habe. Bei der Untersuchung des For. thyreoideum muß man, wie auch Oseki erwähnt, vom Schildknorpel die Muskelbündelchen vollkommen sauber entfernen.

Die die Cartilago thyreoidea perforierende Fortsetzung der A. laryngea superior fand ich unter 212 Halshälften der Japaner (82 Männer und 24 Weiber):

Beim Mann in 18,3% ± 3,02% (30 mal unter 164 Halshälften)
„ Weib „ 22,9% ± 6,07% (11 „ „ 48 „)
Differenz 4,6% ± 6,78%

In bezug auf die Eintrittsstelle der A. laryngea superior ist also zwischen den beiden Geschlechtern bis jetzt noch kein Unterschied konstatiert worden.

Das Foramen thyreoideum selbst fand an den Knorpelskeletten:

	beim Mann	beim Weib
Gruber bei den Russen (nach der Zahl der Kehlkopfhälften berechnet)	23,2%	31,9%,
Oseki bei den Japanern (nach der Zahl der Individuen berechnet)	32,5%	29,8%.

Trenne ich meine Beobachtung nach den Körperseiten, so gilt:

Zahl der beiderseits untersuchten Leichen:	Die Fortsetzung der Arterie geht durch das For. thyreoideum:		
	beiderseits	nur rechts	nur links
Männer unter 82 Leichen	8	6	8
Weiber „ 24 „	4	0	3
106	12	6	11

1) Diese Kehlköpfe habe ich während meiner Straßburgerzeit mit der liebenswürdigen Erlaubnis meines verstorbenen Lehrers Herrn Prof. Schwalbe gesammelt.

2) Die von Gruber angegebene Zahl der mit dem For. thyreoideum versehenen Kehlköpfe „71" stimmt nicht mit der Summe der in rechts und links getrennten Fälle überein. Die Häufigkeit des For. thyreoideum in Krause's „Anatomischen Varietäten" ist wohl nur die Wiedergabe von Gruber's Befund!

Also: Rechts 16,9% ± 3,64% (18 mal unter 106 Fällen)
Links 21,7% ± 4,10% (23 „ „ „ „)
Differenz 4,8% ± 5,41%

		Links		
		Durch das Foramen	nicht durch das Foramen	
Rechts	durch das Foramen	12	6	18
	nicht durch das Foramen	11	77	88
		23	83	106

Korrelationskoeffizient zwischen den beiden Seiten = +0,49 ± 0,07

Obgleich nach meinem Befund an der Arterie die Differenz zwischen der rechten und der linken Seite kleiner als der mittlere Fehler ist, ist doch sehr bemerkenswert, daß auch die anderen Autoren das For. thyreoideum oder die in das Foramen eintretende Arterie stets auf der linken Seite häufiger als auf der rechten getreffen haben, was in der folgenden Tabelle veranschaulicht ist:

Zahl der beiderseits untersuchten Individuen (Beobachtung an der Arterie oder am Knorpelskelett)	Zahl der Individuen mit einer die Cartilago thyreoidea durchsetzenden A. laryngea superior oder mit einem For. thyreoideum			Autoren
	beiderseits	nur rechts	nur links	
106 Japaner (an der Arterie)	12	6	11	Adachi
133 „ („ dem Knorpelskelett)	14	9	21	Oseki
170 Russen („ „ „)	25	13	29	Gruber
50 Preußen („ der Arterie)	—	rechts 1	links 5	Bladt

Japaner, Russen und Preußen zusammengenommen, geht aus der Tabelle hervor:

Rechts 17,4% ± 1,77% (80 mal unter 459 Fällen)
Links 25,5% ± 2,04% (117 „ „ 459 „)
Differenz 8,1% ± 2,51%

Die Differenz ist jetzt deutlich geworden; die Cartilago thyreoidea durchsetzende A. laryngea superior oder das Foramen thyreoideum kommt auf der linken Seite häufiger als auf der rechten vor.

A. lingualis.

Die Arterie entspringt unter 300 Halshälften (150 Leichen: ♂ 116, ♀ 34, 1907–1909)[1]:

1) Ferner an 4 Leichen ist die Arterie nur auf einer Seite aufgezeichnet worden. Die Arterie entspringt 3 mal (♂ links 1, ♀ links 2) selbständig, 1 mal (♀ rechts) gemeinsam mit der Maxillaris externa aus der Carotis externa.

1) 237 mal (79,0% ± 2,35%) selbständig, und zwar:
234 mal aus der Carotis externa,
2 „ aus dem Teilungsgebiete der Carotis communis (an einem Manne beiderseits),
1 „ aus der Carotis communis (an einem Weib, links, s. Fig. 20).

2) 6 mal (2,0% ± 0,81%) gemeinschaftlich mit der A. thyreoidea superior (Truncus thyreo-lingualis) aus der Carotis externa, stets nur auf einer Seite[1]), und zwar: ♂ rechts 3, links 2, ♀ rechts 1. (Vergl. das Kapitel über die A. thyreoidea superior).

3) 56 mal (18,7% ± 2,25%) gemeinschaftlich mit der A. maxillaris externa (Truncus linguo-maxillaris) aus der Carotis externa, und zwar:

	Truncus linguo-maxillaris
Rechts unter 150 Halshälften	25 mal (1,7% ± 1,06%)
Links „ 150 „	31 „ (2,1% ± 1,17%)
Differenz	0,4% ± 1,58%

		Links		
		gemeinsam	getrennt	
Rechts	gemeinsam	9	16	25
	getrennt	22	103	125
		31	119	150

r = +0,15 ± 0,08

Zahl der beiderseits untersuchten Leichen	Truncus linguo-maxillaris beiderseits	nur rechts	nur links
Männer unter 116 Leichen	7	14	18
Weiber „ 34 „	2	2	4

4) 1 mal (0,3% ± 0,32%) gemeinschaftlich mit der A. thyreoidea und A. maxillaris externa (Truncus thyreo-linguo-maxillaris) aus der rechten Carotis externa eines Mannes (vergl. A. thyreoidea superior).

Daß in bezug auf die Truncusbildungen der genannten Arterien zwischen den Japanern und Europäern keine Differenz vorhanden ist, habe ich bereits besprochen (s. S. 60).

Bei den drei Koreanern entsprang die Arterie stets aus der Carotis externa, sowohl an den 3 Halshälften mit selbständigem Ursprung als auch an den drei Halshälften mit dem Truncus linguo-maxillaris.

Den Verlauf der A. lingualis, und zwar ihre Eintrittsstelle in die Tiefe, habe ich an 140 Halshälften untersucht (1907 und 1908).

1) Auf der anderen Seite kam die Arterie stets selbständig aus der Carotis externa.

		Mann		Weib	
		rechts	links	rechts	links
Am lateralen Rande des M. hyoglossus	129 mal:	47	48	17	17
Die Arterie durchsetzt den M. hyoglossus[1] ...	7 „ :	2	4	0	1
Am lateralen Rande des M. mylohyoideus[2] ...	4 „ :	3	1	0	0
Die Arterie durchsetzt den M. mylohyoideus ...	0 „ :	0	0	0	0
	140	52	53	17	18

An den 6 Halshälften der Koreaner (3 Leichen) schob sich die Arterie normalerweise am lateralen Rand des M. hyoglossus in die Tiefe. Allerdings war dies bei dem Individuum A nicht ganz sicher festzustellen.

Fig. 40.

Variteät der A. lingualis. $\frac{2}{3}$.

Stärkere, abweichende Arterie den M. mylohyoideus durchsetzend. Schwächere, normal verlaufende Arterie in der Zungenwurzel endigend (* *‡).

(36 jähr. Mann, rechts. Kat. Nr. 2500).

Nach der den M. mylohyoideus durchsetzenden Arterie, die von Hyrtl (cit. bei Krause im Henle) beobachtet worden ist, habe ich 1907 und 1908 an jeder Leiche gesucht, sie aber, wie gesehen, unter 140 Halshälften niemals gefunden. 1910 traf ich zufällig eine Leiche, die mit der betreffenden Abweichung versehen war (Fig. 40).

Das Präparat (Fig. 40) besitzt zwei Aa. linguales, die mit der A. maxillaris externa den Truncus linguomaxillaris bilden. Die untere Lingualis ist die normal verlaufende, aber schwächere; sie endigt in der Zungenwurzel (Fig. 40 * *‡). Die obere ist die abweichende und stärkere. Die letztere zieht an der hinteren Partie der lateralen Fläche des M. mylohyoideus hin, gibt die A. submentalis ab und durchsetzt den Muskel, um sich in der Zunge zu verzweigen. Diese A. lingualis ist eigentlich ein unbedeutender Ast der A. submentalis, der am Präparat aber so mächtig entfaltet ist, daß er fast die ganze Zunge versorgt und die A. submentalis jetzt sein Ast ist. Oberhalb der normal verlaufenden, schwächeren A. lingualis findet sich eine ganz schwache Arterie, die ebenfalls hinter den M. hyoglossus sich schiebt. Sie geht in die Tonsilla. Die linke A. lingualis zeigt keine Abweichung.

Zuckerkandl (1881) hat verschiedene Varietäten der A. lingualis verzeichnet, aber sie nicht statistisch behandelt.

A. sublingualis.

Die A. sublingualis habe ich nicht untersucht. In unserem Institut fand Motonaga bei der

1) Es ist nicht ausgeschlossen, daß die dieser Kategorie angehörige Arterie eventuell der vorigen zugezählt worden ist, weil die Bündel der hinteren schwachen Partie des M. hyoglossus bei der Präparation leicht abgetragen werden.

2) Die Arterie verläuft also auf der lateralen Fläche des M. hyoglossus. Suzuki beschreibt in seiner „Topographischen Anatomie“ (japanisch) einen ähnlichen Fall.

Untersuchung der Anatomie des Mundbodens der Japaner unter etwa 50 Kieferhälften am rechten Kiefer eines 10 jährigen Kindes eine stark entwickelte A. sublingualis vor. Die Arterie entspringt gemeinsam mit der A. submentalis aus der A. maxillaris externa und läuft unmittelbar unter dem Ductus submaxillaris nach vorn. Unterwegs gibt sie mehrere Äste ab, die aber meist in der Nähe ihrer Ursprünge schon abgeschnitten sind.

A. maxillaris externa.

Der Ursprung der A. maxillaris externa[1] ist genau von denselben Leichen aufgezeichnet, an denen der Ursprung der A. lingualis untersucht worden ist, also an 300 Fällen (150 Leichen: ♂ 116, ♀ 34, 1907–1909)[2].

243 mal (81,0% ± 2,27%) entspringt die Arterie selbständig aus der Carotis externa,
56 „ (18,7% ± 2,25%) ist ein Truncus linguo-maxillaris gebildet worden (s. A. lingualis),
1 „ (0,3% ± 0,32%) ist ein Truncus thyreo-linguo-maxillaris gebildet worden (s. A. linguális auch A. thyreoidea superior).

An den 6 Halshälften der (drei) Koreaner entsprang die Arterie 3 mal als selbständige Arterie, 3 mal als Truncus linguo-maxillaris aus der Carotis externa (s. S. 59). Sie war bei allen Fällen von gewöhnlicher Stärke.

Der Vergleich der Japaner mit den Europäern, die Ursprungshöhe der Arterie, die Länge des Truncus linguo-maxillaris u. a. sind bereits besprochen (s. S. 59–62). Hier wird Folgendes noch hinzugefügt. Wenn die A. maxillaris externa sehr hoch entspringt, zieht sie medial vom Ramus mandibulae, nahe an seinem hinteren Rand, abwärts bis zum Kinnrand, um dann im Gesicht aufzusteigen. Die A. maxillaris externa ist stets ein vorderer Ast der Carotis externa. Bei einem hoch entstehenden Fall war sie dagegen ein hinterer Ast der Carotis. Das Präparat habe ich leider nicht als Ganzes aufbewahrt, sondern nur als Gefäß allein entnommen, welches in Fig. 41 abgebildet ist. Dieses Präparat, dessen A. maxillaris externa schwach war, hätte ich besser in die im nächsten Kapitel erwähnte Kategorie eingereiht.

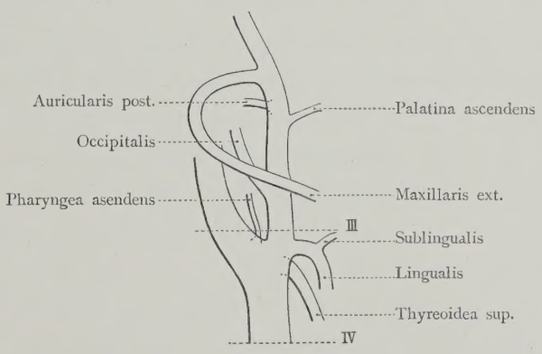


Fig. 41.
Hoher Ursprung der A. maxillaris externa als ein hinterer Ast der Carotis externa. III und IV. Tuberculum anterius des betreffenden Halswirbels. $\frac{1}{1}$.
(50 jähr. Mann, rechts).

Der Ursprung der A. maxillaris externa des Präparates (Fig. 41) findet sich etwa 2,5 cm oberhalb des Teilungswinkels der Carotis communis, der in der Höhe des Tuberculum anterius des III. Halswirbels liegt. Einen hinten konvexen Bogen

1) Ohne Rücksicht auf die später erwähnten Aa. submentalis und palatina ascendens.

2) 4 Leichen ausgelassen, an denen der Ursprung der Arterie auf einer Seite notiert ist: ♂ links 1 mal, ♀ links 2 mal stammte sie selbständig, ♀ rechts 1 mal gemeinsam mit der A. lingualis aus der Carotis externa.

bildend, verläuft die A. maxillaris externa am Kieferrande nach vorn und endet am Kinn. Sie gibt die A. submentalis und einige schwache Äste ab, die einen Teil der Wange versorgen. Die geschilderte abweichende schwache A. maxillaris externa wird hauptsächlich durch die A. transversa faciei, aber auch durch die A. infraorbitalis und die linke A. maxillaris externa ersetzt. Aus der A. lingualis, die aus dem Teilungsgebiete der Carotis communis entspringt, geht ein ziemlich starker Ast hervor, der zur Submaxillardrüse sich begibt. Dieser Ast scheint die normale, aber schwache A. maxillaris externa zu sein.—Die linke A. maxillaris externa war wie gewöhnlich.

Schwache A. maxillaris externa.

Unter 292 Gesichtshälften (146 Leichen, 1907–1909) war die A. maxillaris externa 31 mal schwach ausgebildet (10,6%), und zwar:

	beiderseits	nur rechts	nur links
Männer unter 113 Leichen	1	11	11
Weiber „ 33 „	0	2	5

Es ist aber kaum möglich, eine schwache Arterie statistisch exakt zu behandeln. Ich habe sie, ohne Rücksicht auf die A. submentalis, als „schwach" aufgezeichnet, wenn ihr Versorgungsgebiet auf der Gesichtsfläche etwa auf den Kieferrand oder die Mundgegend beschränkt war. Die angegebenen 31 schwachen Fälle sind ungefähr wie folgt gruppiert:

5 mal (♂ beiderseits 1, rechts allein 2, links allein 1) fehlt die A. maxillaris externa insofern, als sie nur durch die A. submentalis repräsentiert ist, die in die Unterkiefergegend schwache Ästchen schickt (z. B. Fig. 42).

5 mal (♂ links allein 4, ♀ links allein 1) endet die A. maxillaris externa etwa am Mundwinkel.

7 mal (♂ rechts allein 4, links allein 2; ♀ rechts allein 1) endet die Arterie als A. labialis inferior.

9 mal (♂ rechts allein 3, links allein 3; ♀ rechts allein 1, links allein 2) endet die Arterie als A. labialis superior und inferior.

2 mal (♂ rechts allein 1, ♀ links allein 1) verzweigt die A. maxillaris externa sich in der Wangengegend; die beiden Lippen werden aber von der A. maxillaris externa der anderen Seite versorgt.

1 mal (♂ links allein) reicht sie bis zum Nasenflügel; die beiden Aa. labiales sind aber ganz fein und werden durch die gleichnamigen Arterien der anderen Seite verstärkt.

2 mal (♂ rechts allein 1, ♀ links allein 1) ist nichts genauer notiert worden, als daß die A. maxillaris externa „schwach" ist.

Ersatz für eine schwache Arterie. Eine beiderseits schwache Maxillaris externa kommt nur selten vor. Eine schwache Maxillaris externa wird zumeist von der stärker ausgebildeten Maxillaris externa der anderen Seite und von der A. transversa faciei der betreffenden Seite ersetzt. Zuweilen gesellt sich dazu noch die A. infraorbitalis, die A. frontalis und die A. buccinatoria. Der Ersatz erfolgt also fast stets nicht durch eine, sondern durch mehrere von den genannten Arterien.

Fig. 42.

A. maxillaris externa durch A. submentalis repräsentiert und durch eine mächtige A. transversa faciei ersetzt. $\frac{2}{3}$.

(44 jähr. Mann. Kat. Nr. 2098).

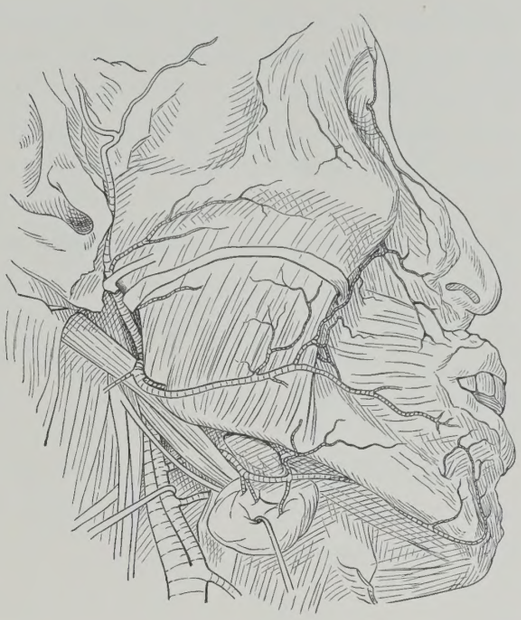


Fig. 43.

A. maxillaris externa durch eine abweichende, den Angulus mandibulae umschlingende Arterie ersetzt. $\frac{2}{3}$.

(28 jähr. Mann. Kat. Nr. 3175).

Einen so typischen Fall, daß der Mangel der A. maxillaris externa nur durch eine Arterie ersetzt ist, traf ich bei der statischen Untersuchung an 146 Leichen (292 Gesichtshälften) nur an einem 44 jährigen Mann (Fig. 42). Das Gesicht dieses Mannes ist wegen des Fehlens der A. maxillaris externa auf der rechten und der linken Seite beiderseits nur durch die mächtig entwickelte A. transversa faciei versorgt.

Außer dem obigen Fall mit einer stark ausgebildeten A. transversa faciei habe ich eine diesem Fall sehr ähnliche Varietät 1910–1920, wo die Gesichtsarterien jährlich an etwa 40 Leichen präpariert worden sind, noch an 3 Köpfen (4 Gesichtshälften) beobachtet, und zwar: 29 jähr. ♀ beiderseits, 47 jähr. ♂ links allein[1] und 28 jähr. ♂ rechts allein[2] (Fig. 43).

Bemerkenswert ist, daß die mächtige A. transversa faciei an allen obigen 4 Köpfen (6 Gesichtshälften) unterhalb des Ductus parotideus[3] verläuft (Fig. 42 und Fig. 43), im Gegensatz zur normalen A. transversa faciei, die nämlich fast stets oberhalb des Ductus parotideus liegt (s. das Kapitel über die A. transversa faciei, S. 83).

An dem in Fig. 43 wiedergegebenen Präparat findet sich eine abweichende Arterie in einer so tiefen Lage, daß sie am Angulus mandibulae zum Vorschein kommt und auf der lateralen Fläche des M. masseter schräg auf- und medialwärts steigt. Der Ursprung und der kurze Anfangsteil der Arterie versteckt sich medial vom Ramus mandibulae. Sie umschlingt dann den Angulus

1) Die untere Lippe und das Kinn sind jedoch von der A. maxillaris externa versorgt. Die rechte Arterie ist normal.

2) Die linke A. maxillaris externa ist normal.

3) Abgesehen von seinem hinteren Abschnitt, wo die Arterie lateral vom Ductus oder am Oberrand des Ductus liegt. An 2 Gesichtshälften ist der Hinterteil des Ductus abgetragen worden.

mandibulae, um auf die Gesichtsfläche zu treten. Für eine A. transversa faciei ist der Ursprung und die Lage dieser schräg gestellten Arterie zu tief. Das Präparat besitzt die normale, aber schwache A. transversa faciei, die am Unterrand des Jochbogens vorwärts läuft. An normalen Gesichtsflächen findet man auf der lateralen Fläche des M. masseter einige unbedeutende Arterienästchen. Jene starke Arterie entwickelt sich wohl aus einem von diesen Ästchen.

In der europäischen Literatur findet man einige Berichte über eine stattlich entwickelte A. buccinatoria, die das Gebiet der A. maxillaris externa vollkommen versorgt (s. Grönroos). An Japanern ist mir bis jetzt noch nichts Ähnliches entgegengetreten.

Eine aufffallend starke Ausbreitung der A. infraorbitalis oder A. frontalis im Gesicht ist mir noch völlig unbekannt.

Nach Acqua und Meneghetti wird das Gebiet der A. maxillaris externa beim Igel normalerweise auch durch die A. buccinatoria und beim Schafe durch die A. buccinatoria oder die A. transversa faciei ersetzt.

„Ramus praemassetericus" der A. maxillaris externa.

Die A. maxillaris externa und die V. facialis anterior liegen nur am Kieferrand dicht nebeneinander, steigen im Gesicht dagegen divergierend auf, sodaß die erstere vor der letzteren verläuft.[1] Von da an, wo die Arterie und Vene sich von einander trennen, begleitet die Vene in der Mehrzahl der Gesichter einen feinen Arterienast, der am Kieferrand aus der A. maxillaris externa spitzwinklig entspringt. Der Ast, den ich „Ramus praemassetericus" nenne, zieht also etwa am vorderen Rand des M. masseter aufwärts, endigt aber sehr bald oder anastomosiert mit den umgebenden Arterien.

Der R. praemassetericus bildet sich selten zu einer ansehnlichen Arterie aus (z. B. Fig. 44), und fast nur dann, wenn die vor ihr verlaufende Fortsetzung der A. maxillaris externa schwach ist.

Unter 132 Gesichtshälften (66 Leichen: ♂ 52, ♀ 14; 1907 und 1908) war der besprochene R. praemassetericus 4 mal (♂ rechts 2, ♀ links 2) sehr stark, etwa gleich stark wie die vor ihm verlaufende gewöhnliche Fortsetzung der A. maxillaris externa oder noch stärker. In diesem Fall setzt sich also die A. maxillaris externa im Gesicht, die V. facialis anterior begleitend, in diesen Ramus fort, während sich die eigentliche Fortsetzung der A. maxillaris externa als Ast des R. praemassetericus darstellt oder fehlt.

In Fig. 45 stelle ich einen etwas besonderen Fall[2] dar, wo der R. praemassetericus in der unteren Hälfte des Gesichtes stark entwickelt ist und die eigentliche A. maxillaris externa fehlt. Diese ist aber in der oberen Hälfte des Gesichtes vorhanden und stärker als die Fortsetzung des R. praemassetericus.

Der R. praemassetericus bietet selbst bei stärkerer Entwicklung kein auffallendes Bild dar, wenn man die V. facialis anterior außer acht läßt. An den Präparaten, wo die Vene schon

1) Die A. maxillaris externa wird, wie auch schon Bardeleben und Sobotta erwähnt, von besonderen feinen Doppelvenen begleitet.

2) Der Fall wurde 1918 zufällig angetroffen.

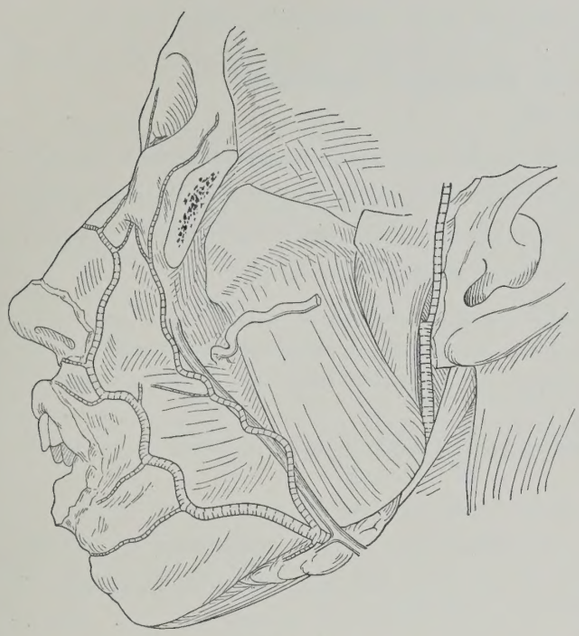


Fig. 44.

Starker Ramus praemassetericus, die Vena facialis anterior begleitend. $\frac{2}{3}$.

(23 jähr. Mann).

Fig. 45.

In der unteren Hälfte des Gesichtes Ramus praemassetericus stark entwickelt und eigentliche A. maxillaris externa fehlend. $\frac{2}{3}$.

(19 jähr. Mann. Kat. Nr. 3175.).

abgetragen oder aus ihrer natürlichen Lage verdrängt worden, ist es meist zweifelhaft, ob es sich bei der A. maxillaris externa um eine gewöhnliche oder um einen mächtig entfalteten R. praemassetericus handelt. Solche Präparate sind in den eben angegebenen 132 Gesichtshälften nicht miteinbegriffen.

In einigen Lehrbüchern (Cunningham, Murrich in Piersol, Poirier, Testut) ist der genannte Ramus als „Masseteric branch", „Branches massétérines", „Massétérine inferieure" angemerkt. Namentlich ist die Beschreibung von Murrich zutreffend. Der Autor hat ferner seinen „Masseteric branch" abgebildet. Mehrere Abbildungen des Ramus findet man auch in den Atlanten von Broesike (Bd. II, Fig. 350–354) und Toldt (Gefäßlehre, Fig. 968, 969 und 1046). Broesike nannte den Ast „A. praemasseterica". In einem Venenpräparat von Toldt (Fig. 1046) begleitet die V. facialis anterior einen ziemlich starken Arterienast.

A. submentalis.

Sie kam unter 75 Halshälften (♂ 54, ♀ 21, 1907) nur einmal (♂ links) selbständig aus der Carotis externa, bei den übrigen Fällen stets aus der A. maxillaris externa.—Bei den Fällen, wo die sehr schwache A. maxillaris externa nur durch die A. submentalis repräsentiert ist, habe ich diese Arterie auch als eine aus der A. maxillaris externa entspringende Arterie angesehen.

A. palatina ascendens und A. pharyngea ascendens.

Die Ursprünge der A. palatina ascendens und der A. pharyngea ascendens sind sehr mannigfaltig. Da die beiden oft einen gemeinsamen Truncus bilden, bespreche ich sie der Bequemlichkeit wegen in einem Kapitel. Ferner lasse ich, um Übersicht der Statistik zu gewinnen, diejenigen Präparate aus, an denen nur eine von den beiden Arterien untersucht worden ist.

An 128 Halshälften sind die Ursprünge der beiden Arterien aufgezeichnet worden (1907 und 1908). Wenn die überzähligen Arterien vorhanden sind, habe ich davon nur die größeren resp. die größten berücksichtigt; wenn zwei gleich starke Palatinae oder Pharyngeae vorhanden sind, sind sie als „doppelt" notiert. Unter 128 Fällen war:

A. palatina ascendens allein doppelt 2 mal (♂ rechts 1, links 1),
A. pharyngea ascendens allein „ 2 „ (♂ links 2),
beide Arterien „ 1 „ (♂ links 1).

Diese mit den doppelten Arterien versehenen 5 Halshälften habe ich auch fortgelassen, weil sie die Statistik stark verwirren würden. Nachstehend kommen die übrigen 123 Halshälften, die eine[1]) A. palatina ascendens und eine A. pharyngea ascendens besitzen, in Betracht.

Unter 123 Halshälften (ohne doppelte Arterien) waren die Ursprünge der A. palatina ascendens und A. pharyngea ascendens:

		Männer		Weiber	
		rechts	links	rechts	links
Mit einander gemeinsam	10 mal (8,1% ± 2,46%):	5	1	2	2
von einander getrennt	113 „ (91,9% ± 2,46%):	43	45	12	13

I. Bei den 10 Fällen mit Gemeinsamkeit entsprang der gemeinsame Truncus:

Direkt aus der Carotis externa ...6 mal: ♂ rechts 3, links 1; ♀ rechts 2,
aus der A. occipitalis .....3 „ : ♂ rechts 2, ♀ links 1,
„ „ A. maxillaris externa.....1 „ : ♀ links 1.

II. 113 Fälle, wo sich die A. pharyngea ascendens selbständig (d. h. nicht mit der A. palatina ascendens gemeinsam) vorfand. Diese selbständige A. pharyngea ascendens entsprang:

	Männer		Weiber	
	rechts	links	rechts	links
Direkt aus der A. carotis externa (oder aus dem Teilungswinkel der A. carot. communis) .....75 mal:	29	33	6	7
Aus der A. occipitalis.....26 „ :	11	8	3	4
„ „ A. carotis interna.....10 „ :	3	4	2	1
„ „ A. maxillaris externa ..... 1 „ :	0	0	1	0
„ dem Verbindungsast zwischen der Carot. comm. und der Carot. int. (Fig. 20)..... 1 „ :	0	0	0	1

1) Nicht im strengen Sinne, weil die überzähligen, aber schwächeren nicht berücksichtigt sind.

Ein merklicher Unterschied findet sich zwischen Japanern und Engländern, wenn man mein Resultat mit dem von QUAIN vergleicht.

Ursprung der selbständigen A. pharyngea ascendens	Japaner (ADACHI) unter 113 Fällen	Engländer (QUAIN) unter 136 (?)* Fällen	Differenz
Direkt aus der Carotis externa (oder aus dem Teilungswinkel der Carot. communis)	75 mal (66,4% ± 4,44%)	112 mal (82,4% ± 3,27%)	16,0% ± 5,51%
Aus der A. occipitalis	26 „ (23,0% ± 3,96%)	19 „ (13,9% ± 2,97%)	9,1% ± 4,95%
„ „ A. carotis interna	10 „ (8,8% ± 2,67%)	9 „ (6,6% ± 2,13%)	2,2% ± 3,42%

* Unter „144" Fällen fand QUAIN die A. pharyngea ascendens 8 mal überzählig (zwei Arterien 6 mal, drei Arterien 2 mal). Diese 8 Fälle habe ich von den 144 Fällen abgezogen, wenn sie auch nicht immer „doppelt" (in meinem Sinne) sein werden. Jedenfalls stimmt die von QUAIN angegebene Zahl nicht mit seiner Tabelle überein.

QUAIN gibt die Häufigkeit der Fälle nicht an, wo die A. pharyngea ascendens mit der A. palatina ascendens gemeinsam aus einem Truncus entspringt. Er hat bei der Untersuchung der A. pharyngea ascendens wahrscheinlich die A. palatina ascendens nicht berücksichtigt. Wenn ich bei dem Ursprung der A. pharyngea ascendens keine Rücksicht auf den Ursprung der A. palatina ascendens nehme, also jene 10 Fälle, wo die A. pharyngea ascendens mit der A. palatina ascendens gemeinsamen Ursprung hat, miteinbegreife, so bekomme ich die folgende Vergleichstabelle:

Ursprung der A. pharyngea ascendens (mit der A. palatina ascendens gemeinsame Fälle miteinbegriffen)	Japaner (ADACHI) unter 123 Fällen	Engländer (QUAIN) unter 136 (?)* Fällen	Differenz
Aus der Carotis externa (oder aus dem Teilungswinkel der Carotis communis)	81 mal (65,9% ± 4,28%)	112 mal (82,4% ± 3,27%)	16,5% ± 5,39%
„ „ A. occipitalis	29 „ (23,6% ± 3,83%)	19 „ (13,9% ± 2,97%)	9,7% ± 4,52%
„ „ A. Carotis interna	10 „ (8,1% ± 2,46%)	9 „ (6,6% ± 2,13%)	1,5% ± 3,25%

* S. die Anmerkung der vorigen Tabelle.

Jetzt tritt die Differenz zwischen Japanern und Engländern noch schärfer als in der vorigen Tabelle zutage.

Aus den obigen Vergleichen geht hervor, daß bei den Japanern die direkt aus der Carotis externa (oder aus dem Teilungswinkel der Carotis communis) entspringende A. pharyngea ascendens seltener, die aus der A. occipitalis entspringende dagegen häufiger vorkommt als bei den Engländern.

Nach LIVINI zeichnet sich die A. pharyngea ascendens auch bei den Säugern durch Variabilität aus. Ihr Ursprung erfolgt bei allen Primaten und Ungulaten aus der Carotis externa, bei Monotremen und Chiropteren aus der Carotis interna, bei Insektivoren, Nagern und Carnivoren bald aus der Carotis externa, bald aus der Carotis interna.

III. Die selbständigen (d. h. nicht mit der A. pharyngea ascendens gemeinsamen) 113 Fälle der A. palatina ascendens. Diese A. palatina ascendens entsprang:

			Männer		Weiber	
			rechts	links	rechts	links
Direkt aus der A. carotis ext.	26 mal	(23,0% ± 3,96%):	10[1]	11	2	3
Aus der A. maxillaris ext.	85 „	(75,2% ± 4,06%):	31	34	10	10

Aus der A. occipitalis und aus der A. lingualis je einmal (♂, rechts)

Nach Quain stammt die A. palatina ascendens bei den Engländern „about 1 in 14" direkt aus der Carotis externa. Bei den Japanern kommt dieser Ursprung bei 23,0% ± 3,96%, also etwa 2 oder 3 mal so oft als bei den Engländern vor.

Lageverhaltnis der A. palatina ascendens zum M. styloglossus und M. stylopharyngeus.

Unter 104 Fällen (1907 und 1908), ohne Rücksicht auf ihren Ursprung, steigt die Arterie aufwärts:

			Männer		Weiber	
			rechts	links	rechts	links
Zwischen dem M. styloglossus und dem M. stylopharyngeus...	54 mal	(51,9% ± 4,90%):	20	24	3	7
Vor dem M. styloglossus.....	42 „	(40,4% ± 4,81%):	13	17	6	6
Durch die Bündel des M. styloglossus	3 „	(2,9% ± 1,65%):	2	1	0	0
Hinter dem M. stylopharyngeus....	2 „	(1,9% ± 1,35%):	1	0	1	0

Bei den übrigen 3 Fällen (♂) war die A. palatina ascendens doppelt: Einmal (rechts) begibt sich die eine Arterie zwischen den M. styloglossus und den M. stylopharyngeus, die andere hinter den M. stylopharyngeus. 2 mal (links) liegt die eine Arterie vor dem M. styloglossus, die andere hinter dem M. stylopharyngeus.

A. occipitalis.

Die A. occipitalis entspringt sehr oft mit der A. auricularis posterior oder mit der A. pharyngea ascendens gemeinsam[2]. Im vorliegenden Kapitel wird die A. occipitalis aber ohne Rücksicht auf diese beiden Arterien besprochen. Daß die vorderen und die hinteren Äste der Carotis communis niemals einen gemeinsamen Truncus bilden, ist bereits hervorgehoben worden. (S. 62).

Nach Livini entspringt die A. occipitalis bei allen Primaten, Prosimiern und Nagern aus der Carotis externa, bei Monotremen und Chiropteren aus der Carotis interna, bei den sonstigen Säugern bald aus der Carotis externa, bald aus der Carotis interna.

Die A. occipitalis entspringt bei den Japanern unter 298 Kopfhälften (149 Leichen: ♂ 115, ♀ 34; 1907–1910) 2 mal (♂ links 1, ♀ links 1) aus der Teilungsstelle der Carotis

1) Darunter war 1 mal die A. palatina ascendens mit der A. laryngea superior gemeinsam vorhanden.
2) S. das vorige und das nächste Kapitel.

communis (Fig. 46)[1], bei den übrigen 296 Fällen stets aus der Carotis externa. Ebenso war es an den drei Koreanern beiderseits.

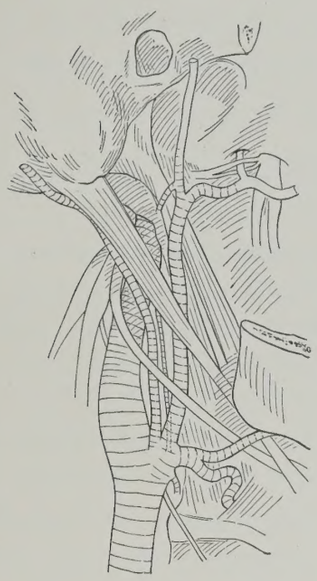


Fig. 46.
A. occipitalis, aus dem Teilungswinkel der Carotis communis entspringend. $\frac{1}{1}$. (63 jähr. Mann).

Fig. 47.
A. occipitalis, aus der A. carotis interna entspringend. $\frac{2}{3}$. (30 jähr. Mann. Kat. Nr. 3176).

Eine aus der Carotis interna stammende A. occipitalis kommt beim Menschen, im Gegensatz zu Säugetieren, nur selten vor, ist jedoch bei den Europäern bisher von mehreren Anatomen beobachtet worden (s. KRAUSE im HENLE). Bei meiner statistischen Untersuchung an den Japanern kam sie niemals vor. 1915 bin ich auf sie zufällig an der rechten Seite eines Mannes gestoßen (Fig. 47).

Die A. occipitalis dieses Präparates entspringt 1,5 cm oberhalb des Teilungswinkels der Carotis communis aus dem vorderen Umfang der bulbären Erweiterung der Carotis interna. Nach ihrem aufsteigenden Verlauf von etwas 3 cm gibt die A. occipitalis die A. pharyngea ascendens ab, dann nimmt sie, den N. hypoglossus kreuzend, ihren gewöhnlichen Verlauf. Es sei betont, daß sich das Glomus caroticum nicht im Teilungswinkel der Carotis communis, sondern im Ursprungswinkel der A. occipitalis fand.

Im Vergleich mit der Ursprungshöhe der A. maxillaris externa[2] liegt der Ursprung der A. occipitalis unter 223 Fällen:

Höher 88 mal, gleich hoch 33 mal, tiefer 102 mal.

---

1) Der abgebildete Fall ist aber nicht bei der statistischen Untersuchung, sondern viel später, nämlich 1918, zufällig gefunden worden.

2) Ohne Rücksicht auf die Selbständigkeit oder Gemeinschaftlichkeit ihres Ursprungs mit anderen Arterien.

Auch bei den Europäern liegen nach Livini der Ursprung der A. occipitalis tiefer und der der A. maxillaris externa höher. Krause (im Henle) sieht dagegen eine unterhalb der A. maxillaris externa entstehende A. occipitalis als etwas Ungewöhnliches an.

Die A. occipitalis wird entweder vom bogenförmig verlaufenden N. hypoglossus umschlungen, oder entsteht oberhalb des Bogens. Eine lateral vom N. hypoglossus liegende A. occipitalis, wobei also der Nerv in den (spitzen) Ursprungswinkel der Arterie eintritt, ist meines Wissens noch nicht vorgekommen[1].

Oberflächlicher Verlauf der A. occipitalis (eine über den M. sternocleidomastoideus oberflächlich hinweglaufende A. occipitalis). Nach diesem abweichenden Verlauf der A. occipitalis habe ich an 298 Kopfhälften gesucht. Sehr oft fand ich einen schwachen Ast, der aus der A. occipitalis oder aus der A. auricularis posterior abgeht und in der Gegend des Ansatzes des genannten Muskels oder am Processus mastoideus oberflächlich quer verläuft. Nur bei zwei Männern, und zwar einmal links allein, ein andermal rechts allein, war dieser Ast sehr stark und als Fortsetzung der A. occipitalis ausgebildet.

Beim ersten Fall zieht die A. occipitalis über den obersten Teil der lateralen Fläche des M. sternocleidomastoideus, beim zweiten über die laterale Fläche des Processus mastoideus hinweg. Die A. occipitalis bildet bei beiden Fällen mit der A. auricularis posterior einen gemeinsamen Truncus. Der erste Fall war außerdem mit einer gewöhnlich verlaufenden, aber sehr schwachen A. occipitalis versehen.

A. auricularis posterior.

Unter 165 Fällen (1907–1909) entsprang sie:

141 mal (85,5% ± 2,74%) selbständig aus der Carotis externa (♂ : rechts 60, links 51; ♀ : rechts 15, links 15);

23 „ (13,9% ± 2,69%) gemeinschaftlich mit der A. occipitalis (♂ : rechts 6, links 13; ♀ : rechts 2, links 2);

1 „ (0,6% ± 0,60%) gemeinschaftlich mit der A. temporalis superficialis (♀ rechts).

Livini erwähnt, daß die A. auricularis posterior bei den Primaten (inkl. Mensch) und Carnivoren zumeist selbständig entspringt, aber auch an einem gemeinsamen Truncus mit der A. occipitalis zusammen gefunden wird. Nach Theile, der die Arterie an 4 Exemplaren von Inuus untersuchte, ist die Vereinigung der A. occipitalis und A. auricularis posterior bei diesem Affen „die Regel".

A. temporalis superficialis.

Die Teilungshöhe der Carotis externa in die A. temporalis superficialis und A.

1) Nicht statistisch untersucht, jedoch stets darauf geachtet.

maxillaris interna schwankt nur wenig. Sie findet sich, an 272 Kopfhälften (♂ 211, ♀ 61, 1907–1910) notiert, stets am hinteren Rand des Ramus mandibulae, und zwar zwischen der Mitte seiner Höhe und dem Kiefergelenke. Sie geht nie bis zum Angulus mandibulae hinunter.

A. transversa faciei.

Die eine schwache oder fehlende A. maxillaris externa ersetzende A. transversa faciei habe ich bereits im Kapitel über die A. maxillaris externa besprochen (S. 74).

Die A. transversa faciei ist sehr oft überzählig. Ich habe davon nur die stärkere resp. die stärkste aufgezeichnet. Unter 72 Gesichtshälften (♂ 53, ♀ 19) entsprang sie:

		♂	♀
Aus der A. temporalis superficialis	52 mal	(41,	11)
„ dem Teilungsgebiet der A. carotis externa in die A. tempor. superf. und A. maxillaris interna	13 „	(10,	3)
„ der A. carotis externa	5 „	(1,	4)
„ „ A. maxillaris interna	1 „	(0,	1)

(1 mal war die Arterie doppelt, d. h. es waren zwei gleich starke Arterien vorhanden: Die eine ging aus der Temporalis superficialis hervor, die andere aus der Carotis externa).

Die Arterie verläuft unter 39 Fällen:

10 mal am unteren Rand des Jochbogens,
25 „ etwa in der Mitte zwischen dem Jochbogen und dem Ductus parotideus,
2 „ unterhalb des Ductus parotideus,

(2 mal war die Arterie doppelt. Die eine verlief am unteren Rand des Jochbogens, die andere unterhalb des Ductus).

Es sei bemerkt, daß die Arterie nicht immer parallel mit dem Jochbogen oder mit dem Ductus parotideus, sondern sehr oft schräg gestellt ist und deshalb auch oft den Ductus kreuzt. Man trifft also zweifelhafte Fälle, wo man nicht weiß, welcher Gruppe man die Arterie zuzählen soll. Aus der Tabelle geht also nur hervor, daß die Arterie gewöhnlich zwischen dem Jochbogen und dem Ductus parotideus verläuft.

Auf der rechten Gesichtshälfte eines Koreaners (Individum C) fand ich 3 Arterien, von denen jede selbständig und 2 oder 3 mm von einander entfernt in der Nähe des Ursprungs der A. maxillaris interna (und zwar 2 Arterien oberhalb, eine unterhalb desselben) entsprang.

A. zygomaticoorbitalis.

Sie entspringt, an 52 Gesichtshälften untersucht, in etwa zwei Dritteln der Fälle direkt aus der A. temporalis superficialis, in etwa einem Drittel der Fälle aus dem Ram. frontalis der letzteren. Da die A. zygomaticoorbitalis sich zuweilen vom Ram. frontalis der A. temporalis superficialis nicht gut differenzieren läßt, kann ich die Häufigkeit ihres Variierens in bezug auf den Ursprung nicht exakt angeben.

A. temporalis media.

Alle englischen und deutschen Anatomen geben an, daß sich die A. temporalis media, die aus der A. temporalis superficialis entspringt, auf der Facies temporalis der Schläfenschuppe in eine Gefäßfurche („Sulcus a. temporalis mediae" BNA) einlagert. Lignière hat an Italienern die Arterien in der Fossa temporalis ausführlich untersucht. Nach ihm findet man in der Gefäßfurche auch die A. temporalis media, die aus der A. temporalis superficialis stammt. Nach den meisten französischen Autoren nimmt der „Sillon temporo-pariétal" dagegen die A. temporalis profunda posterior auf, die aus der A. maxillaris interna hervorgeht.

Ich fand unter 10 Kopfhälften (5 Köpfen) in der genannten Gefäßfurche:

8 mal (an 4 Köpfen) eine aus der A. temporalis superficialis entspringende Arterie,

2 mal (an einem Kopfe) eine aus der A. maxillaris interna entspringende Arterie.

R. frontalis und R. parietalis der A. temporalis superficialis.

Die beiden Rami sind außerordentlich variant. Es ist schwer zu bestimmen, welcher von den zahlreichen Ästen, die von der A. temporalis superficialis abzweigen, als R. frontalis und R. parietalis bezeichnet werden soll. Wenn man einfach die zwei stärksten unter den Ästen als R. frontalis und R. parietalis betrachtet, so scheint sich fast jeder von den zahlreichen Ästen zum R. frontalis oder R. parietalis entwickeln zu können. Ich habe mir Mühe gegeben, das Verhalten der in Rede stehenden Verzweigungsformen an 104 Kopfhälten zu bestimmen. Doch kam ich zu keiner sicheren Statistik. Die unten angegebene Statistik soll also nur zur Orientierung in bezug auf Häufigkeit dienen. Acqua und Grote haben bei den Italienern resp. Preußen über die beiden Rami viel gesprochen. Ich konnte aber nicht herausfinden, was man unter „R. frontalis" und „R. parietalis" dieser Autoren zu verstehen hat. Ich habe vorläufig einfach die zwei stärksten Äste als R. frontalis und R. parietalis angesehen und fand die Teilungsstelle der A. temporalis superficialis in diese Endäste ungefähr in folgender Höhe:

	Japaner (Adachi)	Italiener (Acqua)	Preußen (Grote)
Oberhalb des Jochbogens	88 (85%)	161 (81%)	65 (65%)
in der Höhe des Jochbogens	14 (13%)	10 (5%)	26 (26%)
unterhalb des Jochbogens	2 (2%)	19 (10%)	
	104 Fälle	200 Fälle	100 Fälle

Acqua sah den R. parietalis fehlen—ein normales Bild bei den Carnivoren—bei den Italienern unter 200 Fällen 9 mal, Grote bei den Preußen unter 100 Fällen 9 mal. „Fehlen" oder „Vorhandensein" wird aber sehr willkürlich aufgefaßt.

Oberhalb des Jochbogens entfernt sich die genannte Teilung der A. temporalis superficialis vom oberen Rand desselben:

	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5	8 cm
Japaner (Adachi)	13	5	23	37	9	1 mal
Preußen (Grote)	3	14	29	darüber	19	„

Bei den Italienern entfernt sich die Teilungsstelle nach Acqua vom Jochbogen von wenigen Millimetern bis zu 5 cm, durchschnittlich 1 cm.

Die tiefste Teilungsstelle fand ich etwa 3 mm, GROTE 1 cm unterhalb des Jochbogens.

Im allgemeinen fanden ACQUA und GROTE die Teilungsstelle der A. temporalis superficialis etwas tiefer als ich. Ich hüte mich aber, dem besonderen Wert beizulegen, weil man beliebige Äste, wie eben betont, als R. frontalis und R. parietalis bezeichnen kann.

Der R. frontalis ist in der Regel stärker als der R. parietalis, sodaß der erstere sich als Fortsetzung der A. temporalis superficialis und der letztere als Ast dieser Fortsetzung darstellt. Unter 67 Fällen war 39 mal der R. frontalis stärker, 14 mal der R. parietalis stärker, 14 mal waren die beiden von gleicher Stärke.

A. maxillaris interna.

In bezug auf die A. maxillaris interna konnte ich zwischen den Japanern und Europäern einen gewaltigen Rassenunterschied konstatieren. Die Arterie verläuft nämlich bei den Europäern etwa in der Hälfte der Fälle, bei den Japanern dagegen nur in 6%(!) an der medialen Seite des M. pterygoideus externus. Bei den ersteren liegt die Arterie bei ca. 6% medial vom dritten Trigeminusast, bei den letzteren nur bei 0,3%(!). Die Arterie findet sich bei den Europäern bei rund 60%, bei den Japanern bei rund 25%(!) medial vom N. buccinatorius. Die A. maxillaris interna ist ein Rassengefäß.

In den folgenden Zeilen werden meine Befunde noch genauer besprochen.

I. Lageverhältnis der Arterie zum M. pterygoideus externus und dem dritten Trigeminusast.

Dieses Lageverhältnis habe ich an 331 Gesichtshälften (s. S. 89) notiert. Die Arterie liegt:

Lateral vom M. pterygoideus externus 310 mal (93,7% ± 1,34%),
medial „ „ „ 21 „ (6,3% ± 1,34%).

Unter den letzteren 21 Fällen verläuft die Arterie:

19 mal lateral von den Nn. lingualis und alveolaris inferior (Fig. 48),
1 „ (♂, rechts) lateral vom N. lingualis und perforiert den N. alveolaris inferior (Fig. 50)[1],
1 „ (♂, links) medial von den beiden Nerven (Fig. 49).

Ich fand also die vom dritten Trigeminusast medial liegende A. maxillaris interna unter 331 Gesichtshälften nur ein einziges Mal (0,3% ± 0,30%). Die tiefe Lage der A. maxillaris interna ist nur deshalb abgebildet (Fig. 48 und 49), weil sie bei den Japanern nur selten beobachtet wird.

Vielleicht sind hier einige Bemerkungen am Platze. Bei meiner Untersuchung ist der

1) Das angegebene Gesicht des Mannes findet sich nicht aufbewahrt. Den in Fig. 50 dargestellten Fall habe ich später zufällig an der linken(!) Gesichtshälfte eines 15 jährigen Mädchens angetroffen. Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß die den N. alveolaris inferior durchsetzende A. maxillaris interna möglicherweise durch das Abschneiden eines Schenkels der Gabelung des Nerven der vorigen Gruppe zugezählt worden ist.—Eine zwischen dem N. lingualis und dem N. alveolaris inferior verlaufende A. maxillaris interna habe ich niemals getroffen.

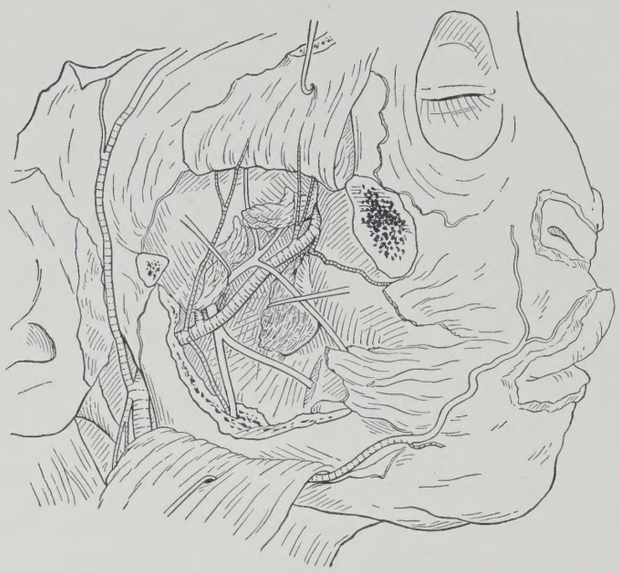


Fig. 48.
A. maxillaris interna, medial vom M. pterygoideus externus, lateral vom N. trigeminus verlaufend. $\frac{1}{1}$.
(Fig. 48 und 49 gehören einem 6 jährigen Knaben an. Kat. Nr. 2456).

obere Kopf des M. pterygoideus externus nicht berücksichtigt worden. Es gibt eine Arterie, die den Muskel (den unteren Kopf) durchsetzt, wie es in Fig. 51 abgebildet ist. Solche Fälle habe ich auch den medial vom Muskel liegenden Fällen zugezählt.

Fig. 50.
A. maxillaris interna, den N. alveolaris inferior durchsetzend. $\frac{1}{1}$.
(15 jähr. Mädchen, links. Zufällig gefundener Fall. Kat. Nr. 3177).

Auch in Fig. 52 geht die Arterie durch den unteren Kopf des Muskels. Bei diesem Präparat ist aber die Arterie von einem so dünnen und schmalen Muskelbündel bedeckt, daß es bei der Präparation der Fossa infratemporalis ungemerkt sehr leicht abgetragen werden kann. Ish habe solche Fälle als eine lateral vom Muskel lagernde Arterie aufgezeichnet.

Erwähnenswert ist, daß die beiden Figuren, Fig. 51 (links) und Fig. 52 (rechts) zu ein und derselben Leiche gehören. Ich kann hierbei nicht sicher sagen, ob es sich da eigentlich um eine Muskel- oder um eine Arterienvarietät handelt. Daß ich bei beiden Figuren die Arterie einmal (links) als die mediale und das andere Mal (rechts) als die laterale betrachtet habe, ist in nichts anderem als in dem Stärkeunterschied der die Arterie lateral bedeckenden Muskelmasse begründet. Die Bestimmung der Lage der Arterie zum Muskel ist also im strengen Sinne nicht immer einfach, weshalb auch ihre Statistik nicht ganz exakt sein kann. Allerdings trifft man zweifelhafte Fälle nur selten.

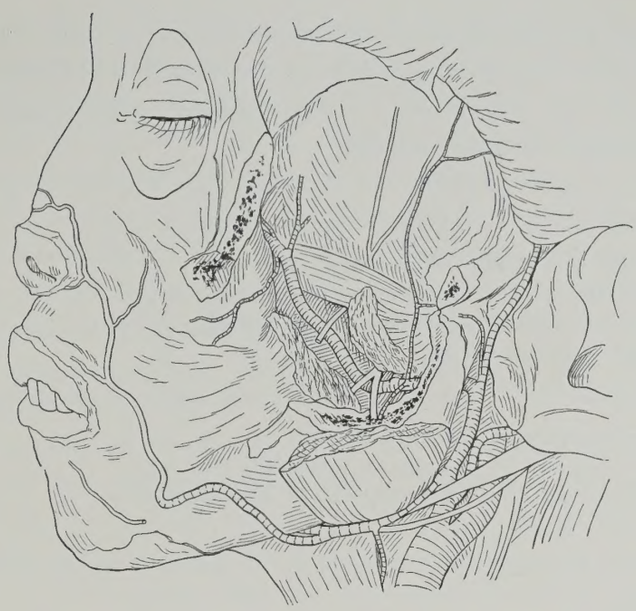


Fig. 49.
A. maxillaris interna, medial vom N. trigeminus verlaufend. $\frac{1}{1}$.
(6 jähr. Knabe).

Die Befunde bei den Europäern werden in den folgenden Zeilen verzeichnet.

Bei den Engländern fand Long die Arterie unter 93 (90?) Gesichtshälften 43 mal medial vom M. pterygoideus externus liegen.

Nach dem 4. Berichte der englischen Sammelforschung (1891 von Thomson mitgeteilt)

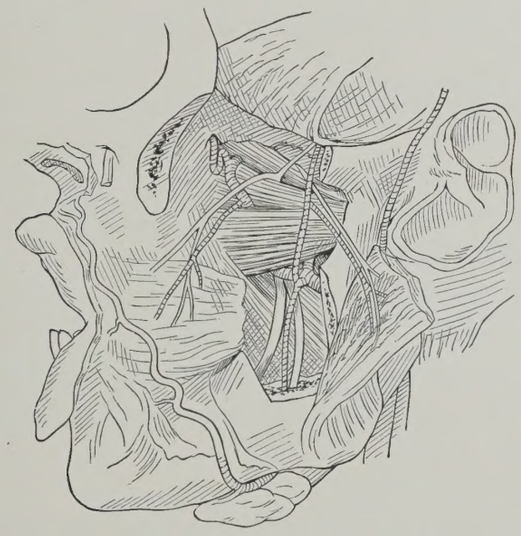


Fig. 51.
A. maxillaris interna, den unteren Kopf des M. pterygoideus externus perforierend. $\frac{2}{3}$.

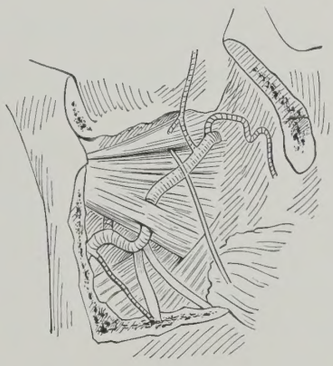


Fig. 52.
A. maxillaris interna, von einer dünnen Schicht des M. pterygoideus externus bedeckt. $\frac{2}{3}$.

Fig. 51 (links) und Fig. 52 (rechts) gehören zu einem 50 jährigen Mann, Kat. Nr. 3177.

verläuft die Arterie unter 447 Gesichtshälften 200 mal (44,7%) medial vom M. pterygoideus externus.

Noch überraschender und kaum glaublich ist der Befund von LAUBER an Österreichern. Er traf nämlich in Wien die Arterie unter 200 Gesichtshälften nur 17 mal lateral, 183[1] mal(!) medial vom M. pterygoideus externus verlaufen.

In bezug auf das Lageverhalten der Arterie zum dritten Trigeminusast liegt die Arterie nach LONG unter 93 (90?) Gesichtshälften der Engländer:

7 mal medial vom dritten Trigeminusast;
12 „ zwischen den Nn. lingualis und alveolaris inferior;
5 „ geht sie durch eine Gabelung des N. alveolaris inferior;
66 „ lateral von den Nerven.

Nach LAUBER verläuft die Arterie unter 200 Gesichtshälften der Österreicher:

7 mal medial vom dritten Trigeminusast;
12 „ zwischen den Nn. lingualis und alveolaris inferior;
6 „ geht sie durch eine Gabelung des N. alveolaris inferior;
175[2] „ lateral von den Nerven.

ZUCKERKANDL[3] traf in Wien die Arterie unter 20 Fällen 4 mal medial, 16 mal lateral vom dritten Trigeminusast.

Die obigen Schilderungen sind in der folgenden Tabelle kurz zusammengestellt, wobei nur die medial vom M. pterygoideus externus oder vom dritten Trigeminusast verlaufenden Fälle berücksichtigt sind.

Medial vom M. pterygoideus externus (ohne Rücksicht auf den Trigeminusast):

Japaner	6,3% ± 1,34%	(21 mal unter 331 Gesichtshälften)
Europäer	57,6% ± 1,82%	(426 „ „ 740 „)
Differenz	51,3% ± 2,25%	

Selbst wenn man den Befund von LAUBER außer acht läßt, ist der Prozentsatz bei Europäern immer noch viel größer als der bei Japanern:

Japaner	6,3% ± 1,34%	(21 mal unter 331 Gesichtshälften)
Europäer	45,0% ± 2,14%	(243 „ „ 540 „)
Differenz	38,7% ± 2,52%	

Medial vom dritten Trigeminusast:

Japaner	0,3% ± 0,30%	(1 mal unter 331 Gesichtshälften)
Europäer	5,8% ± 1,32%	(18 „ „ 313 „)
Differenz	5,5% ± 1,35%	

Die tiefe Lage der A. maxillaris interna, sowohl gegen den M. pterygoideus externus als auch gegen den dritten Trigeminusast, kommt also bei den Europäern etwa 10 mal so oft wie bei den Japanern vor.

In seinen Abhandlungen über Entwicklung und vergleichende Anatomie der Kopfarterien hat TANDLER über die Lagebeziehung der A. maxillaris interna zum dritten Trigeminusast

1) In seiner Tabelle auf S. 446–447 unter 212 Gesichtshälften 195 mal.
2) In seiner Tabelle auf S. 446–447 unter 212 Gesichtshälften 187 mal.
3) Siehe TANDLER's Abhandung, Wiener Denkschrift 1899, S. 770.

Genaues gebracht. Die Arterie verläuft medial vom Nerven bei: Monotremata, Edentata, Perissodactyla, Rodentia, Insectivora, Menschen (als Varietät); lateral vom Nerven bei: Marsupialia, Artiodactyla, Pinnipedia, Prosimiae, Simiae, Menschen (als Regel); bald medial, bald lateral vom Nerven bei: Carnivora, Chiroptera[1]. Die A. maxillaris interna verläuft also bei den höheren Säugern im allgemeinen lateral vom dritten Trigeminusast.

Auch in früheren Stadien des menschlichen Embryos zieht die A. maxillaris interna (R. infraorbitalis der A. stapedia) medial vom dritten Trigeminusast nach vorn, in späteren Perioden der Entwicklung aber an der lateralen Seite dieses Nerven vorbei. Diese Lageveränderung erfolgt durch die Ausbildung einer Anastomose (zwischen der A. stapedia und der A. carotis externa), die lateral vom dritten Trigeminusast liegt, während die Strombahn an der medialen Seite des Trigeminusasts verschwindet (TANDLER).

Zu bemerken ist, daß ich bei den Japanern zuweilen einen dünneren Ast beobachten konnte, der meist aus dem Anfangsabschnitte der A. meningea media oder direkt aus der A. maxillaris interna entspringt und lateral von der Chorda tympani medial vom dritten Trigeminusast nach vorn zieht (Fig. 55)—TANDLER beobachtete bei Sciurus die A. maxillaris interna, die sich in zwei Äste spaltet: Der eine liegt medial vom dritten Trigeminusast, der andere lateral von demselben. Bei Dasypus villosus hat sich um den Nerven ein Arterienring gebildet.

Nachstehend sind meine Beobachtungen an 331 Gesichtshälften der Japaner, nach Geschlecht und den Körperseiten getrennt, zusammengestellt:

	Männer		Weiber	
	rechts (127 Fälle)	links (129 Fälle)	rechts (37 Fälle)	links (38 Fälle)
Lateral vom M. pterygoideus ext.	117	120	36	37
medial „ „ „ „	10	9	1	1
lateral vom 3. Trigeminusast	127*	128	37	38
medial „ „ „	0	1	0	0
zwischen dem N. lingualis und dem N. alveolaris inferior	0	0	0	0

* Einmal durchsetzt die Arterie den N. alveolaris inferior.

Wenn ich nur die beiderseits untersuchten 156 Leichen berücksichtige, so gilt:

Zahl der beiderseits untersuchten Leichen	Lage zum M. pterygoideus externus		Lage zum dritten Trigeminusast		
	lateral vom Muskel	medial vom Muskel	lateral vom Nerven	medial vom Nerven	zwischen den Nn. lingualis und alveol. inf.
120 Männer	beiderseits 108	5	129*	0	0
	nur rechts 3	4	1**	0	0
	nur links 4	3	0	1**	0
36 Weiber	beiderseits 35	0	36	0	0
	nur rechts 1	0	0	0	0
	nur links 0	1	0	0	0

* An einer Leiche durchsetzt die rechte Arterie den N. alveolaris inferior.

** Ein und dieselbe Leiche. Nicht nur links, sondern auch rechts liegt die Arterie medial vom M. pterygoideus externus. (Fig. 48 und 49).

1) Chiroptera (nach TANDLER und GROSSER).

Korrelation zwischen der rechten und der linken Arterie:

		links		
		medial vom M. pterygoid. ext.	lateral vom M. pterygoid. ext.	
Rechts	medial vom Muskel	5	4	9
	lateral vom Muskel	4	143	147
		9	147	156

$r = +0{,}53 \pm 0{,}06$

II. Lageverhältnis der A. maxillaris interna zum N. buccinatorius.

Ich habe diese Lage nur an 91 Gesichtshälften untersucht.

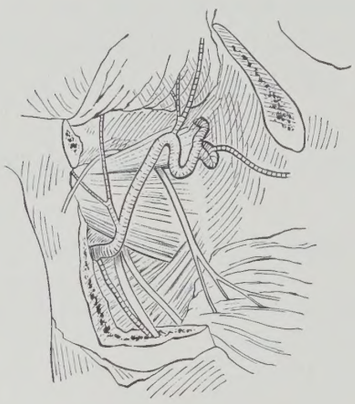


Fig. 53.
A. maxillaris interna, lateral vom N. buccinatorius verlaufend. $\frac{2}{3}$.
(46 jähr. Mann, rechts. Kat. Nr. 3177).

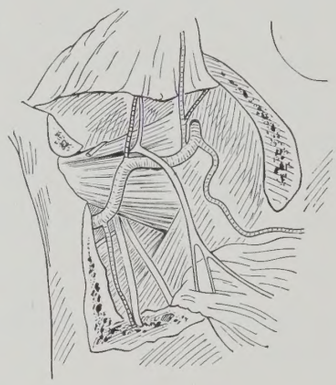


Fig. 54.
A. maxillaris interna, medial vom N. buccinatorius verlaufend. $\frac{2}{3}$.
(17 jähr. Mann, rechts. Kat. Nr. 3177).

Die Arterie wurde gefunden: 69 mal lateral, 22 mal medial vom N. buccinatorius (und zwar: 14 mal lateral, 8 mal medial vom M. pterygoideus externus). Mein Befund an den Japanern ist, mit dem von Long an den Engländern verglichen:

	Bei Japanern unter 91 Fällen (Adachi)	Bei Engländern unter 90 Fällen (Long)
lateral vom N. buccinatorius	69 mal (75,8% ± 4,49%)	34 mal (37,8% ± 5,17%)
medial „ „ „	22 „ (24,2% ± 4,49%)	56 „ (62,2% ± 5,17%)

Differenz zwischen den Japanern und Europäern 38,0% ± 6,85%

Die A. maxillaris interna liegt also bei den Japanern vorwiegend lateral, bei den Europäern dagegen medial vom N. buccinatorius.

Die Beobachtungen an den Japanern sind nach den Geschlechtern und den Seiten geordnet:

			Arterie liegt: lateral vom N. buccinat.	medial vom N. buccinat.
Mann	rechts	unter 37 Fällen	27 mal	10 mal
	links	„ 38 „	28 „	10 „
Weib	rechts	„ 7 „	6 „	1 „
	links	„ 9 „	8 „	1 „

Die obige Zusammenstellung geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Zahl der beiderseits oder einerseits untersuchten Leichen			Lage der Arterie zum N. buccinatorius: lateral vom Nerven	medial vom Nerven
Männer	beiderseits	29	beiderseits	18	6
			rechts allein	2	3
			links allein	3	2
	rechts allein	8		7	1
	links allein	9		7	2
Weiber	beiderseits	7	beiderseits	6	0
			rechts allein	0	1
			links allein	1	0
	rechts allein	0		0	0
	links allein	2		1	1
		91 gesichtshälften		69	22

A. meningea media.

Die sehr interessanten Verhältnisse der A. meningea media zur **A. ophthalmica** und **A. stapedia** und das **Fehlen** der normalen A. meningea media kommen der Bequemlichkeit wegen in den Kapiteln über die A. ophthalmica (S. 103) und die A. stapedia (S. 99) in Betracht.

Die A. meningea media entsteht fast stets proximaler als die A. alveolaris inferior. Die beiden Arterien bilden nie einen gemeinsamen Truncus (s. S. 95, A. alveolaris inferior).

Lage der A. meningea media zur Schlinge des Ursprungs des N. auriculo-temporalis.

Ich habe öfters die A. meningea media den Ursprung des N. auriculo-temporalis nicht durchsetzen sehen, sondern sah sie lateral oder medial von demselben liegen. Ich meinte, daß da eine Ursprungswurzel des Nerven künstlich abgetragen worden sei und gab darauf keine besondere Acht. Später aber bemerkte ich, daß diese Erscheinung nicht immer künstlich zustande kommt.

Erst 1919 habe ich die Lage speciell, meist eigenhändig präpariert und 34 Gesichtshälften[1] (17 Leichen: ♂ 12, ♀ 5) daraufhin statistisch untersucht. Dabei habe ich die abweichende Lage an 3 Gesichtshälften (3 Leichen) gefunden, und zwar: Eine lateral vom Nervenursprung liegende Arterie 2 mal (♂ rechts 1, ♀ links 1), eine mediale Arterie 1 mal (♀ rechts). Bei allen übrigen Fällen geht die Arterie durch die Ursprungsschlinge des Nerven.—Ein Präparat der lateralen

1) Außerdem an der rechten Gesichtshälfte eines Mannes, wo die Arterie in die Nervenschlinge eintritt.

Arterie (♂ rechts) ist in Fig. 55 wiedergegeben. Der in Fig. 56 abgebildete Fall der medialen Arterie ist dagegen ein 1918 zufällig an der linken Gesichtshälfte eines Mannes beobachteter.

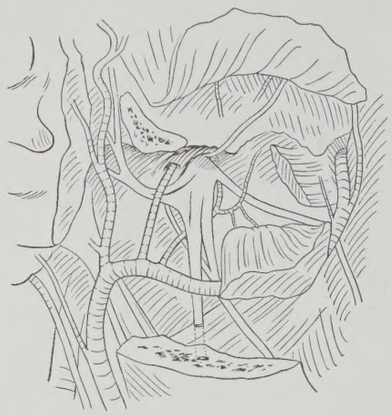


Fig. 55.
A. meningea media, lateral von der Ursprungsschlinge des N. auriculo-temporalis verlaufend. $\frac{1}{1}$.
(71 jähr. Mann, rechts).

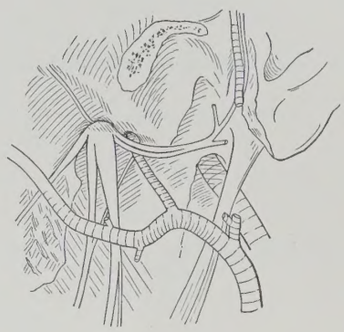


Fig. 56.
A. meningea media, medial von der Ursprungsschlinge des N. auriculo-temporalis verlaufend. $\frac{1}{1}$.
(27 jähr. Mann, links).

Wie ich gesehen habe, wird der Nervenursprung dabei auch von keiner Vene durchsetzt. Er ist zwar gespalten, aber die beiden Ursprungswurzeln berühren einander, sodaß da keine Lücke vorhanden ist. Es sieht also aus, als wenn der Nerv aus einer Wurzel entstehe. Daraus ist ersichtlich, daß die Nervenschlinge nicht durch das Perforieren des Gefäßes, wie man vermuten könnte, sondern unabhängig von demselben gebildet wird. Natürlich tritt dann durch das Durchtreten des Gefäßes das bekannte typische Schlingenbild zutage.

R. tympanicus der A. meningea media.

Die A. meningea media entsendet bei ihrem Eintreten in die Schädelhöhle einen dünnen Ast, den R. tympanicus, zum Cavum tympani. Der Ramus verzweigt sich im Cavum tympani zu dem Malleus, dem Incus und dem M. tensor tympani, während die A. stylomastoidea den Stapes und den M. stapedius versorgt.—Trotzdem in den Lehrbüchern verschiedene Aa. tympanicae angegeben werden, ist doch die erwähnte Gefäßanordnung im Cavum tympani zuerst von NABEYA an Japanern (Foeten und Erwachsenen) festgestellt worden. Man kann nun mit Rücksicht auf die Innervation die folgende entwicklungsgeschichtlich interessante Tabelle entwerfen.

	Erster Kiemenbogen	zweiter Kiemenbogen
Knochen	Malleus und Incus	Stapes
Muskeln	M. tensor tympani	M. stapedius
Nerven	N. trigeminus	N. facialis
Arterien	A. meningea media	A. stylomastoidea.

Verzweigung der A. meningea media an der Dura mater.

(Verzweigung der Sulci meningei an der Innenfläche des Schädels).

Die Verzweigung der A. meningea media an der Außenfläche der Dura mater habe ich nicht untersucht. Um diese Lücke auszufüllen, bringe ich in den folgenden Zeilen die Befunde an den Gefäßfurchen des Schädels. Bevor ich jedoch meine Beobachtung mitteile, gebe ich zuerst die von Fujisawa, Kudô und Akiba an den Japanern erhaltenen Befunde kurz wieder.

Fujisawa, dessen Arbeit Kudô und Akiba fremd war, verfolgte schon 1899 in Okayama die Sulci a. meningeae mediae an 100 Schädelhälften von Japanern. Im Gegensatz zu der üblichen Anschauung, daß sich die A. meningea media in zwei Endäste, einen R. frontalis und einen R. parietalis, teile, sieht Fujisawa den R. frontalis seiner Beständigkeit und Stärke wegen als Fortsetzung des Arterienstammes an. Aus dem Stamm gehen zwei Seitenäste hervor, welche sich beide nach hinten aufwärts begeben, sodaß die A. meningea media, in anderen Worten, in drei Äste zerfällt: R. anterior (Fortsetzung des Stammes), R. medius (den distalen Ast) und R. posterior (den proximalen Ast). Der R. posterior entsteht nahe am Foramen spinosum oder etwa 1 cm entfernt von demselben, der R. medius etwa 1 oder 2 cm hinten (unten) vom lateralen Ende der Ala parva des Keilbeins entfernt. Der R. medius war gewöhnlich (64 mal unter 100 Schädelhälften) stärker als der R. posterior; 22 mal war dagegen das Umgekehrte der Fall. 14 mal waren die beiden von gleicher Stärke. Gewöhnlich hat man nun den stärkeren dieser beiden Äste als R. parietalis bezeichnet, während der schwächere außer acht gelassen worden ist.

Nach Kudô (1922 in Niigata) teilt sich der Stamm der Sulci meningei auch in drei Äste, den R. anterior, den R. medius und den R. posterior.

Eine genaue Untersuchung ist aber erst von Akiba, einem Schüler von Kudô, unternommen worden. Er hat an 220 Schädelhälften von Japanern die Gefäßfurchen nach den von Giuffrida-Ruggeri aufgestellten Typen in einer Tabelle, die ich nachstehend wiedergebe, zusammengestellt.

	Japaner (Akiba)	Italiener usw. (Giuffrida-Ruggeri)
Zahl der Schädelhälften	220	119
Typus I. Der R. bregmaticus liefert in seinem aufsteigenden Verlauf sukzessive den R. lambdaticus und den R. obelicus	28 (12,7%)	38 (31,9%)
Typus II a. Der in der Pteriongegend entstehende R. lambdaticus liefert den R. obelicus	47 (21,3%)	12 (10,1%)
Typus II b. Der in der mittleren Schädelgrube entstehende R. lambdaticus liefert den R. obelicus.	70 (31,7%)	33 (27,7%)
Typus III. Der in der mittleren Schädelgrube entstehende R. lambdaticus liefert keinen Ast.	68 (30,9%)	33 (27,7%)
Typus IV. Zwei Rr. obelici vorhanden. Der eine entspringt aus dem R. bregmaticus, der andere aus dem R. lambdaticus	6 (2,7%)	3 (2,5%)

In der Tabelle ist der Unterschied der Prozentsätze des Typus I zwischen den Japanern und Italienern ziemlich auffallend. Akiba glaubt, in diesem Unterschied einen Rassenunterschied zu sehen.

Zahlreiche Varietäten der Verzweigung der Sulci meningei, die man sehr willkürlich gruppieren kann, beruhen meiner Erfahrung nach hauptsächlich auf dem Variieren des Ursprungs und der Stärke des R. medius. Der R. anterior ist, im Gegensatz zu den zwei anderen Rami, sehr beständig und am stärksten. Der R. medius ist besonders variabel. Bei genauerer Beobachtung sind viele Äste vorhanden, von denen sich jeder zu einem R. medius oder zu einem R. posterior ausbilden kann, sodaß man für diese Rami viele heterogene findet. Ich ziehe einfach die drei stärksten unter diesen vielen Ästen in betracht und lasse die anderen schwächeren außer acht. Den vordersten von diesen drei Ästen bezeichne ich als R. anterior und zugleich als Fortsetzung des Stammes und die zwei hinteren als R. medius und R. posterior. Diese zwei eben erwähnten Rami

entspringen als Seitenäste bald selbständig, bald gemeinsam aus dem Stamm. Die erstere Ursprungsform entspricht etwa dem Typus I und III von Akiba und Giuffrida-Ruggeri, die letztere dem Typus II (Truncus obelico-lambdaticus). Es kommt oft noch ein vierter Ast in betracht, wenn sich ein den angegebenen drei stärksten Ästen gleich starker vorfindet, sodaß dann zwischen dem R. anterior und dem R. posterior zwei Rr. medii vorhanden sind. Hierbei entspringt, so viel ich gefunden habe, der eine R. medius direkt, der andere mit dem R. posterior gemeinsam aus dem Stamm. Diese Form entspricht ungefähr dem Typus IV der oben genannten Autoren.

Mich an die eben angegebene Auffassung haltend, habe ich, nur um die Angaben von Fujisawa und Akiba nachzuprüfen, die Sulci meningei[1] an 100 japanischen Schädelhälften untersucht, wobei aber ein exaktes statistisches Resultat kaum zu erwarten ist. In der folgenden Tabelle vergleiche ich meinen Befund mit denen von Akiba und Giuffrida-Ruggeri.

	Zahl der untersuchten Schädelhälften		R. medius und R. posterior selbständig		R. medius und R. posterior gemeinsam		Zwei Rr. medii vorhanden (Distaler selbständig, proximaler mit dem R. posterior gemeinsam)	
	100	(Adachi)	51	(51,0%)	40	(40,0%)	9	(9,0%)
	220	(Akiba)	96	(43,6%)	117	(53,1%)	6	(2,7%)
Japaner	320		147	(45,9% ± 2,79%)	157	(49,1% ± 2,79%)	15	(4,7% ± 1,18%)
Italiener usw.	119	(Giuffrida-Ruggeri)	71	(59,6% ± 4,50%)	45	(37,8% ± 4,44%)	3	(2,5% ± 1,43%)
		Differenz		13,7% ± 5,29%		11,3% ± 5,24%		2,2% ± 1,85%

Aus der Tabelle darf man vielleicht, wenn auch die Statistik, wie betont, keine exakte ist, den Schluß ziehen: Betrachtet man den R. anterior als Fortsetzung des Stammes der A. meningea media, so kommen die selbständigen Ursprünge des R. medius und des R. posterior bei den Japanern seltener, demgemäß ihr gemeinsamer Truncus häufiger vor, als bei den Europäern.

Zwischen den beiden Geschlechtern und den beiden Seiten waren keine Unterschiede aufzufinden. Unter 100 Schädelhälften (je 25 Schädeln von Männern und Weibern) fand ich:

		Männer	Weiber	rechts	links
R. medius und R. posterior	selbständig.....	26	25	27	24
	gemeinsam.....	20	20	17	23
Zwei Rr. medii vorhanden: Distaler selbständig, proximaler mit dem R. posterior gemeinsam.....		4	5	6	3

Nach Akiba sind Typus I und III bei den Männern, Typus II dagegen bei den Weibern häufiger. Giuffrida-Ruggeri fand bei den Italienern Typus I bei den Männern beträchtlich häufiger als bei den Weibern. Zwischen der rechten und der linken Seite haben die beiden Autoren keine wesentlichen Unterschiede konstatiert.

Was die Ursprungsstelle des R. medius und des R. posterior anbelangt, will ich ihre Häufigkeit nicht durch genaue Zahlen, sondern nur durch ungefähre Prozentsätze angeben. Die Pteriongegend, die man zum Augenmerk dieser Ursprungsstelle benutzt, zeigt gegen die mittlere Schädelgrube keine scharfe Grenze und ist ferner auf der Innenfläche des Schädels sehr oft undeutlich, sodaß die Statistik dabei sehr ungenau wird.

1) Ohne Rücksicht auf die Venenfurchen (Schultze und Jones).

Der selbständige R. medius entsteht gewöhnlich etwas oberhalb der Pteriongegend oder etwa in dieser Gegend, seltener (ca. 10% der selbständigen Fälle) aber noch proximal, also in der mittleren Schädelgrube. Der selbständige R. posterior entspringt meist in der mittleren Schädelgrube, bald nahe am Foramen spinosum, bald eine kurze Strecke davon entfernt. In ca. 10% der selbständigen Fälle rückt sein Ursprung weiter distalwärts etwa bis zur Pteriongegend.

Wenn der R. medius und R. posterior einen gemeinsamen Truncus bilden, entsteht dieser Truncus, gleichgültig ob der R. medius stärker oder der R. posterior stärker ist, bei den meisten Fällen in der mittleren Schädelgrube, zu etwa 15% dagegen in der Pteriongegend. Akiba hat bei den Japanern den Prozentsatz des in der Pteriongegend entstehenden Truncus obelico-lambdaticus (Typus II a) noch beträchtlich öfters, nämlich zu 21,3% der gesamten Fälle, gefunden.

Die Stärke der Rami. Der R. anterior, die Fortsetzung des Stammes der Gefäßfurche, ist stets stärker als der R. medius und R. posterior. Nur einmal (♀, rechts) war er aber etwas schwächer als der R. medius, doch immerhin noch stärker als der R. posterior.

Vergleicht man die Stärke des R. medius und die des R. posterior ohne Rücksicht auf ihren Ursprung mit einander, so ist bald der erstere, bald der letztere in gleicher Häufigkeit stärker. Sehr erwähnenswert ist, daß das Verhalten der Stärke der beiden Rami aber nach ihrem Ursprung verschieden ist. Wenn nämlich die beiden Rami selbständig entspringen, so ist der stärkere R. medius häufiger, wenn gemeinsam, so ist der stärkere R. posterior häufiger. Dieses Verhalten ist aus der folgenden Tabelle klar ersichtlich. Die Statistik ist jedoch nur bis zu einem bestimmten Grade exakt. Unter 100 Schädelhälften von Japanern:

	Ohne Rücksicht auf den Ursprung	Mit Rücksicht auf den Ursprung	
		selbständig	gemeinsam
R. medius stärker	41 mal	19	21
R. posterior stärker	43 „	31	12
Beide Rami gleich stark	7 „	1	6

Bei den übrigen 9 Fällen, wo zwei Rr. medii (der proximale, mit dem R. posterior gemeinsame und der distale, selbständige) vorhanden sind, gilt Folgendes: Alle drei Äste gleich stark 2 mal, der R. posterior stärker und die Rr. medii gleich stark 6 mal, der proximale R. medius stärker und der distale R. medius und der R. posterior gleich stark 1 mal.

Die aus der Orbita hervortretende Gefäßfurche und das Fehlen des Foramen spinosum, worüber Fujisawa, Kudô und Akiba nichts erwähnt haben, werden in den Kapiteln über die A. ophthalmica (S. 103) und die A. stapedia (S. 99) besprochen.

A. alveolaris inferior.

An 76 Gesichtshälften (♂ 62, ♀ 14), an denen die A. meningea media und A. alveolaris inferior untersucht worden sind, entspringen die beiden niemals gemeinsam, sondern ausnahmslos von einander getrennt aus der A. maxillaris interna.

Unter 19 Gesichtshälften (♂ 14, ♀ 5) war die A. meningea media 16 mal ein mehr proximaler Ast und die A. alveolaris inferior ein mehr distaler Ast der A. maxillaris interna;

1 mal (♂) verhielt es sich umgekehrt. 2 mal (♂) fanden sich die Ursprünge der beiden Arterien in gleicher Höhe.

Unter jenen 16 Fällen waren bei einem Fall (♀, rechts) zwei gleich starke Aa. alveolares inferiores vorhanden. Jede war ein direkter Ast der A. maxillaris interna, und zwar entsprangen beide ein wenig distal vom Ursprung der A. meningea media. Die beiden Aa. alveolares inferiores traten, zwischen sich den gleichnamigen Nerven begleitend, in das Foramen mandibulae ein.—Am Präparat war die A. mylohyoidea schon abgetragen.

A. alveolaris inferior im Canalis mandibulae. Der N. alveolaris inferior teilt sich beim Eintreten ins For. mandibulae in zwei Äste, um dann den Plexus zu bilden. Die A. alveolaris inferior liegt im Canalis mandibulae erst lateral vom Nerven, begibt sich dann zwischen die angegebenen zwei Nervenäste, um dann weiter distal oben-medialwärts vom Nerven zu gelangen. An 14 Fällen fand ich die Arterie stets im erwähnten Lageverhältnis.

A. buccinatoria.

In der Literatur ist, wie bereits im Kapitel über die A. maxillaris externa angemerkt (S. 76), eine sehr starke A. buccinatoria bekannt, die sich weit im Gesicht ausbreitet. Bei den Japanern bin ich schon lang auf der Suche nach einer auffallend starken A. buccinatoria, habe sie aber bis jetzt noch nicht gefunden.

A. palatina major.

Die A. palatina major teilt sich am Foramen palatinum majus in zwei Teiläste, den lateralen, der gewöhnlich als Fortsetzung des Stammes der stärkere ist, und den medialen, den schwächeren. Die beiden Teiläste liegen in den Sulci palatini. Der Sulcus palatinus medialis wird zuweilen, der Sulc. palat. lateralis dagegen sehr selten, im hinteren Teil durch je eine dünne Knochenspange überbrückt, sodaß ein Canalis palatinus medialis resp. lateralis[1] gebildet wird, den der entsprechende Teilast der A. palatina major durchsetzt. Ich habe solche Fälle mehrmals angetroffen. Da es sich hier aber nicht um eine Gefäßvarietät, sondern um eine Varietät der Knochenbildung handelt, gebe ich keine Abbildung davon. Es war mir jedoch sehr interessant, diese Kanalbildung der Sulci palatini für die Arterie an den europäischen und den amerikanischen Schädeln nur selten (rund in 2%), an den asiatischen, den afrikanischen Schädeln und auch an den Australier- und Südsee-Insulanerschädeln dagegen viel häufiger (8–13%) zu finden.—In bezug auf Genaueres darüber verweise ich auf meinen Aufsatz über den harten Gaumen der Japaner.[2]

1) Der Canalis palatinus lateralis wurde zuerst von mir entdeckt.

2) Anatomische Untersuchungen an den Japanern I in Schwalbe's Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. II, S. 198, 1900.

A. carotis interna.

Das Fehlen der A. carotis interna ist an Europäern von einigen Autoren[1] beobachtet worden. An Japanern habe ich sie unter etwa 550 Köpfen noch niemals fehlen gefunden, weder 1907–1910 unter 149 notierten Köpfen (298 Halshälften), noch 1911–1920 unter etwa 400 Köpfen, bei welch letzteren jedoch das Fehlen oder Vorhandensein der Arterie nicht aufgezeichnet worden ist. Auch kann ich mich nicht erinnern, je an Japanern eine auffallend schwache A. carotis interna[2] gesehen zu haben.

Das Fehlen des Canalis caroticus des (mazerierten) Schädels ist bekannt[3]. Ich selbst aber konnte bis jetzt an keinem Japanerschädel diese Tatsache nachweisen. Auch einen sehr engen Canalis caroticus fand ich in unserer osteologischen Sammlung unter mehr als 500 Japanerschädeln niemals.—Bei meiner Untersuchung von Philippinerschädeln in Leiden fand ich einen Schädel, der mit einem sehr engen Canalis caroticus versehen war[4].

Die A. carotis interna ist bei allen Säugetieren schwächer als die A. carotis externa entwickelt. Bei manchen Säugetieren fehlt oder ist sie vollkommen obliteriert. Nur bei höheren Primaten und beim Menschen ist sie stärker als die Carotis externa (Tandler, Livini u. A.).

Das Kaliber der A. carotis interna fand ich unter 124 Fällen, oberhalb des Bulbus durch Augenmaß mit dem der Carotis externa verglichen, 117 mal stärker, keinmal schwächer als das letztere; 7 mal waren die beiden Carotiden von gleicher Stärke.

In bezug auf den Unterschied in der Stärke der rechten und der linken Carotis interna verweise ich auf das Kapitel über die Arterien der Hirnbasis (S. 112).

Eine medial von der Carotis externa liegende Carotis interna ist von Hyrtl (cit. bei Krause im Henle) beschrieben. Eine ähnliche Varietät hat man in Nagoya auf der rechten Seite eines 51 jährigen Japaners beobachtet (Yuhina, Shirota und Kubo). Da in meiner Untersuchungsliste diese Verlagerung der Carotis interna nicht angegeben war, habe ich bei der Untersuchung darauf keine besondere Acht gegeben.

„Tortuosity" der A. carotis interna.

Über eine „Tortuosity" der Carotis interna ist von mehreren englischen Autoren (Edington, Cameron, Moorhead, Rowlands und Swan, Smith, Fisher etc.) berichtet worden, namentlich 1901 und 1902 im „British medical Journal". Vor kurzem hat Cairney (in Otago, Neuseeland) die Tortuosity besonders genau studiert.

---

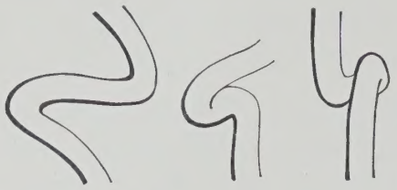
1) Quain, Tode (cit. bei Krause im Henle), Flemming, Wyeth (cit. bei Flemming), Peugnet (ebenda), Fisher, Lowrey.

2) Hyrtl (cit. bei Krause) berichtet eine sehr schwache A. carotis interna.

3) Otto (cit. bei Le double, Traité des Variations des Os du Crâne de l'homme 1903, p. 344), Koberwein (cit. bei Flemming).

4) Das war aber schon Koeze aufgafallen (Crania ethnica philippinica 1901, S. 147 und 237).

Die Tortuosity fand ich immer etwa in der Höhe des II. Halswirbels. Sie ist nicht besonders selten, besonders nicht bei älteren Individuen. Eine große S-förmige Schlängelung traf ich ziemlich oft, eine circumscriptere spiralige dagegen an nur einigen Leichen an.



30 jähr. ♂ rechts. 39 jähr. ♂ links. 54 jähr. ♂ links.

Da die Tortuosity mir von keiner morphologischen Bedeutung, sondern eine Alterserscheinung zu sein scheint, habe ich sie nicht statistisch untersucht. Fisher erwähnt: „From the evidence of the dissecting-room it would seem that the condition occurs in old people. This argument is obviously fallacious owing to the fact that young subjects seldom find their way to the dissecting-room". Fisher's Angabe ist, wie mir scheint, in ihrer Allgemeinheit nicht richtig. In Japan wenigstens verhält es sich gerade umgekehrt. Im hiesigen Präpariersaal machen nämlich alle über 50 Jahre alten Individuen nur ca. 15% der Erwachsenen aus.

Nach Fisher schlängelt sich die A. carotis interna bei manchen Säugetieren stärker, als beim Menschen. Cairney hat die Tortuosity der Carotis interna unter 20 5–10 monatigen Foeten an 4 Individuen vorgefunden. Trotz diesen Befunden von Fisher und Cairney ist die Tortuosity doch bis zu einem gewissen Grad wohl eine senile Erscheinung. Cairney selbst fand sie unter 36 Erwachsenen (Eurapäern?) an 10 Individuen, die ausnahmslos(!) dem Greisenalter angehörten.

Die Tortuosity ist bei den Japanern nach meiner Erfahrung nicht so oft zu finden, wie Cairney sie in Neuseeland beobachtet hat. Ich fand sie an den meisten Leichen beiderseits und meist auf der linken Seite ausgeprägter als auf der rechten, worauf aber schon von Moorhead aufmerksam gemacht worden ist.—Cairney traf sie bei den Erwachsenen dagegen rechts allein 6 mal, links allein 2 mal, beiderseits 2 mal an.—Erwähnenswert ist, daß auch die bulbäre Erweiterung der Teilungsstelle der Carotis communis links häufig stärker ausgebildet ist, als rechts (s. S. 51).

In bezug auf die Topographie der Tortuosity gegen die Pharynxwand und die Tonsilla verweise ich auf die Arbeiten von Fisher und Cairney.

Überzählige Äste der A. carotis interna.

Abgesehen von der A. pharyngea ascendens (s. S. 78) fand ich unter 298 Halshälften (1907–1910) keine ausgesprochene überzählige Arterie aus der Carotis interna entspringen. Allerdings habe ich die Carotis interna nicht immer genau bis zur Schädelbasis verfolgt. Eine aus der Carotis interna entspringende A. occipitalis, die ich zufällig beobachtet habe, ist bereits beschrieben und abgebildet (S. 81, Fig. 47).

A. carotis interna im Cavum tympani.

Max sah bei einer Patientin (Österreicherin?) bei einer durch Eiterung verursachten Perforation der Membrana tympani im unteren Teil des Cavum tympani die Carotis interna pulsieren. Es handelte sich hier wohl um einen durch einen dauernd eitrigen Prozeß entstandenen (nach Max aber „angeborenen") Defekt eines Teils der Wand des Canalis caroticus. Diese praktisch wichtige Erscheinung interessiert uns jedoch nur wenig.

Am Schläfenbein der Europäer hat man den Defekt der Wand des Canalis caroticus,

wodurch der Canalis und das Cavum tympani in direkter Kommunikation mit einander stehen, mehrfach beobachtet. Bei den Japanern haben KIKUCHI und YOSHINAGA in Tokyo unter 70 Schläfenbeinen und TOKURA (mündlich) in unserer Schädelsammlung unter 363 Schädeln, abgesehen von feinen oder siebförmigen Durchlöcherungen, einen ausgesprochenen Defekt niemals angetroffen.

Citierenswerter ist eine Mitteilung von HANSEN. Er fand in Halle a. S. zufällig ein Schläfenbein, dessen Cavum tympani von einer mit geronnenem Blut ausgefüllten A. carotis interna durchsetzt war. Die Arterie stieg vom Boden des Cavum tympani, die Fenestra cochleae überdeckend, bis zum unteren Rand der Fenestra vestibuli empor, beschrieb dann auf dem Promontorium eine Biegung nach vorn und medialwärts, um unter dem Canalis musculo-tubarius in den hier beginnenden normalen horizontalen Teil des Canalis caroticus einzutreten.

Bezüglich der Entstehung dieses ungewöhnlichen Verlaufs der Carotis interna, worüber HANSEN nichts gesagt hat, nehme ich zwei Möglichkeiten an. Es handelt sich nämlich entweder um eine Carotis interna, die sich aus einem großen Defekt der Wand des Canalis caroticus als senile Erscheinung[1]) schlängelnd in das Cavum tympani hineingeschoben hat, oder um eine wirkliche Varietät des Verlaufs der Carotis interna. Eine Abweichung der Carotis interna der ersten Art ist, wie MAX' Fall, nur von praktischer Bedeutung. Eine der zweiten Entstehungsart wäre dagegen morphologisch höchst interessant, weil diese Carotis interna im Cavum tympani die im nächsten Kapitel erwähnte A. stapedia sein müßte, die aber hierbei nur unterhalb des Stapes, und zwar so mächtig entwickelt ist, daß sie sich als Fortsetzung der Carotis interna darstellt.

A. stapedia.

Auf die zwischen den beiden Schenkeln des Stapes hindurchziehende Arterie ist zuerst von OTTO (1826) bei der Untersuchung des Gehörorgans der Winterschläfer aufmerksam gemacht worden. Diese in der embryonalen Frühzeit eine wichtige Rolle spielende A. stapedia bleibt bei vielen Säugern das ganze Leben hindurch vollständig bestehen (TANDLER u. A.). Beim Menschen persistiert sie normal nur als ganz feine Arterie, höchst selten dagegen als ansehnliches Gefäß. Ich behandle die Arterie in den folgenden zwei Abschnitten:

I. Ausgebildete A. stapedia.
II. Konstantes Vorhandensein des Rudimentes der A. stapedia beim Erwachsenen.

I. Ausgebildete A. stapedia.

In der Literatur sind bisher nur die folgenden Fälle bekannt:

HYRTL..... 2 Fälle (1836 und 1845 je ein Fall in Wien)
ZUCKERKANDL..... 1 Fall (1873 in Wien)
ALEXANDER..... 1 Fall (1899 in Wien)
LEWIN..... 1 Fall (1907 in Peterusburg)
BROCK..... 3 Fälle (1922 an zwei Individuen in Erlangen).

1) Das Alter ist unbekannt. HANSEN erwähnt, daß die Carotis interna im Cavum tympani deutlich erweitert und unterhalb der Fenestra cochleae etwas nach hinten ausgebuchtet war. Das Schläfenbein stammt wohl von einem alten Individuum.

Hyrtl berichtete den ersten Fall in den „Medicinischen Jahrbüchern des österreichischen Staates", Bd. 19, 1836, den zweiten Fall in einer Monographie (Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugetiere, Prag 1845). Diese zwei Abhandlungen sind mir nicht zugänglich. Zitiert bei Alexandek und Lewin, betrifft der erste Fall das rechte Gehörorgan eines 8 monatigen Mädchens. Vom zweiten Fall steht im Referat keine Personangabe. Wie mir scheint, ist der zweite Fall Lewin überhaupt fremd.

Zuckerkandl erwähnt in seinem Aufsatz über die A. stapedia des Menschen (Monatsschrift für Ohrenheilkunde, 1873) nichts Näheres als „an einem Präparat, an welchem ich (Zuckerkandl) die abnorme A. stapedia fand". Merkwürdigerweise ist Zuckerkandl's Fall nirgends, selbst von Alexander im Wiener anatomischen Institut nicht, angeführt worden.

Alexander fand die A. stapedia an einer Doppelmißbildung (Synecephalus janiceps asymmetros), und zwar auf der linken vorderen normal gestalteten Schädelseite.

Lewin stieß auf die Arterie zufällig in den Serienschnitten des rechten Gehörorgangs eines an Diphtherie verstorbenen 9 monatigen Mädchens. Die Arterie imponiert auf den Schnitten auch dem unbewaffneten Auge als ein sehr auffallendes Gefäß.

Brock fand die Arterie in den Serienschnitten von 3 Felsenbeinen, die von zwei Männern mit in der Jugend erworbener Taubstummheit stammten.

1920 hatte ich das Glück, die sehr seltene A. stapedia an einem Japaner ganz unerwartet anzutreffen. Es war um so zufälliger, als ich an einem sauber mazerierten(!) Schädel auf die Arterie(!) stieß (Fig. 57, 58 und 59 auf Tafel I).

Am Schädel (juvenis ♂ ?) fehlt das linke Foramen spinosum (Fig. 58 und 59). Die Hauptgefäßfurche für die linke A. meningea media tritt aus der Orbita hervor (Fig. 59). Sie teilt sich sehr bald in den R. anterior und den R. posterior. Der erstere steigt aufwärts, während der letztere auf der Ala magna des Keilbeins und der Squama temporalis rückwärts ziehen. Der R. posterior entsendet vor der Fissura petro-squamosa einen starken Furchenast, der nach hinten zur Facies anterior pyramidis geht. Hier gelangt der Furchenast sehr bald dicht vor der Apertura superior canaliculi tympanici zu einer normalerweise nicht vorhandenen, 2 mm großen und spaltförmigen Öffnung (Fig. 59). Von der Öffnung, die mir bisher fremd war, fängt ein nach hinten gerichteter Kanal an.

Die Öffnung und der Kanal lenkten sofort meinen Blick auf den äußeren Gehörgang und ließen mich an die A. stapedia denken. Als ich, freilich ohne irgend welche Hoffnung, am vollständig mazerierten Schädel ein Gefäß zu finden, in das Cavum tympani hineinschaute, fiel mir darin ein ziemlich dicker roter Strang auf. Bei genauerem Hinsehen bemerkte ich, daß der von der Fenestra vestibuli ausgefallene Stapes von einem roten Strang durchzogen beweglich dahing. An einem mazerierten und seit etwa 20 Jahren für verschiedene Untersuchungen benutzten Schädel ist also glücklicherweise die Injektionsmasse nur im Cavum tympani als zufälliges Korrosionspräparat der Arterie so lange Jahre unbeschädigt erhalten geblieben. So fand ich auf der linken Seite eines mazerierten Japanerschädels die höchst seltene A. stapedia.

Der im Cavum tympani an der Injektionsmasse der A. stapedia hängende Stapes, in dieser Verbindung eine sehr zerebrechliche Erscheinung, ist von Dr. Funaoka durch vorsichtiges Abtragen der Pars tympanica der Abbildung durch Photographieren zugänglich gemacht worden (in $\frac{5}{1}$), wofür ich an dieser Stelle meinem Kollegen meinen herzlichsten Dank ausspreche.

In den folgenden Zeilen sind meine Beobachtungen an der A. stapedia eingehender wiedergegeben.

Fig. 57, 58 und 59.

A. stapedia an einem mazerierten Schädel.

(Teichmann'sche Masse erhalten geblieben). Juvenis, ♂ ?, Kat. Nr. 504.

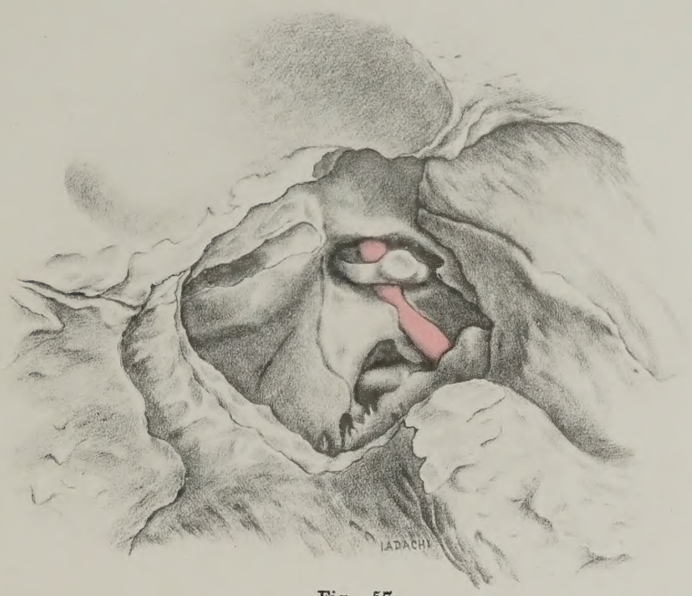


Fig. 57.

A. stapedia im linken Cavum tympani
in einer Knochenfurche im Hinterteil des Promontorium liegend.
(Pars tympanica des Schläfenbeins abgetragen). $\frac{5}{1}$.

Fig. 58.

Foramen inferius a. stapediae auf der unteren Fläche der Schädelbasis. Foramen spinosum fehlend. $\frac{1}{1}$.

Fig. 59.

Foramen superius a. stapediae. Sulcus a. meningeae aus der Orbita hervortretend. Eine Gefäßfurche aus dem For. superius hervorgehend, die nach vorn mit dem R. posterior des Sulcus a. meningeae in Verbindung steht. $\frac{1}{1}$.

102

Fig. 60 und 61.

Konstant vorhandenes Rudiment der A. stapedia.

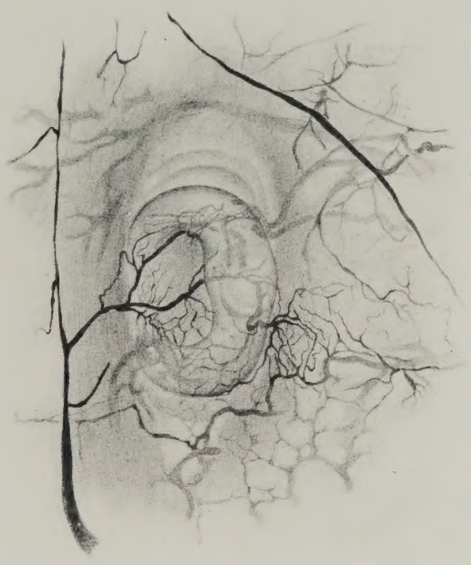


Fig. 60.
A. stapedia bei einem Neugeborenen.
Durchsichtiges Präparat. LEITZ, Oc. 1, Obj. 1.

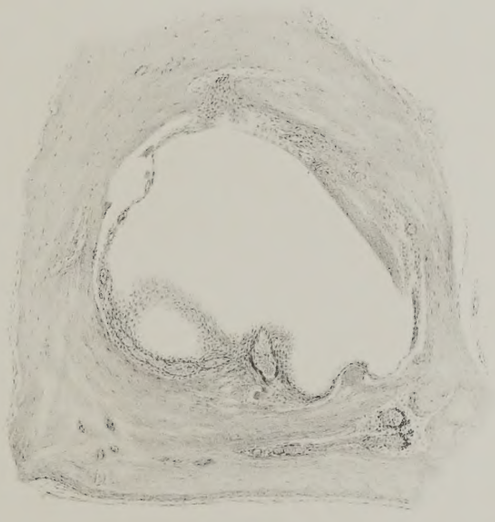


Fig. 61.
A. stapedia bei einem 37 jährigen Weibe.
Querschnitt der Arterie (Flächenschnitt des Stapes mit der Membrana obturatoria, etwas schräg getroffen). LEITZ, Oc. 1, Obj. 3.

1) Der Ursprung der Arterie ist an meinem Präparat selbstverständlich nicht zu ermitteln.

2) Was die Eintrittsstelle der Arterie in das Cavum tympani betrifft (Fig. 58), finde ich auf der unteren Fläche der Schädelbasis (genauer: auf der Facies inferior pyramidis etwas lateral von der Fossa jugularis und der unteren Öffnung des Canalis caroticus, 5 mm medial von der Wurzel des Processus styloideus) eine ca. 2 mm große abnorme rundliche Öffnung. Die Öffnung bezeichne ich als „Foramen inferius a. stapediae". Von diesem nur auf der linken Seite vorhandenen Foramen führt ein Kanal aufwärts. In der Tiefe des Kanals ist noch etwas rote Injektionsmasse erhalten geblieben, die durch das Foramen in der Tiefe sichtbar ist. Das Foramen und der Kanal dienen für den Durchgang der A. stapedia von der unteren Fläche der Schädelbasis zum Cavum tympani.

3) Im Cavum tympani (Fig. 57) kommt die Arterie als 1 mm starker Strang von Teichmann'scher Masse im unteren Teil der Hinterwand des Cavums auf dem Boden des Sinus tympanicus zum Vorschein. Sie steigt am hinteren Umfang der Fenestra cochleae etwas schräg nach vorn aufwärts. Im hinteren Teil des Promontoriums liegt sie eine kurze Strecke weit in einer tiefen Knochenfurche unvollständig eingebettet. Sie zieht dann von unten zwischen die beiden Schenkel des Stapes und dringt bald, in der Mitte des oberen Umfangs der Fossula fenestrae vestibuli, am unteren Umfang der Prominentia canalis facialis, in eine besondere Knochenöffnung ein. Der ganze Verlauf der Arterie im Cavum tympani ist 5 mm lang und etwas gebogen; die Konvexität ist nach vorn unten gerichtet.

4) Als Weg vom Cavum tympani zur Schädelhöhle (Fig. 59) benutzt die Arterie einen abnormen Kanal, der auf der Facies anterior der Pyramide, dicht vor der Apertura superior canaliculi tympanici, nach vorn sich öffnet. Diese bereits erwähnte, spaltförmige Öffnung auf der cerebralen Fläche der Schädelbasis nenne ich „Foramen superius a. stapediae". Schaut man von dem Foramen in den Kanal hinein, so ist eine ganz kleine Menge roter Injektionsmasse in der Tiefe des Kanals noch zu finden.

5) Verlauf der Arterie auf der cerebralen Fläche der Schädelbasis. Die Arterie zieht (Fig. 59), wie die schon besprochenen Gefäßfurchen zeigen, von dem eben erwähnten Foramen superius a. stapediae nach vorn; sie steht bald, vor der Fissura petro-squamosa, mit dem Ramus posterior der von der A. ophthalmica abgegebenen A. meningea media in Verbindung.

An der rechten Orbita des Schädels bemerke ich, daß das Foramen meningo-orbitale sehr groß ist. Folglich wird die Verbindung zwischen der A. ophthalmica und der aus dem Foramen spinosum hervortretenden A. meningea media auf der rechten Seite sehr stark gewesen sein.

Die obigen Beobachtungen an der A. stapedia eines Japaners sind im allgemeinen ähnlich denen von Hyrtl, Alexander, Lewin und Brock.

Beim ersten Fall von Hyrtl entspringt die Arterie aus der A. maxillaris interna, bei seinem zweiten Fall und bei den Fällen von Alexander und Brock dagegen aus der Carotis interna.

Über die besonderen Öffnungen für die Arterie, die ich als „Foramen superius und inferius a. stapediae" bezeichnet habe, ist von den genannten Autoren nichts erwähnt. Auf dem Promontorium liegt die Arterie bei meinem Fall in einer Knochenfurche, bei zwei von Brock berichteten Fällen dagegen in einem Knochenkanal eingeschlossen. Nach dem Durchsetzen des Stapes tritt die Arterie bei meinem Fall in einen besonderen Kanal am Canalis facialis ein, während sie sich bei Brock's Fällen in den Canalis facialis selbst schieben soll.

An meinem Präparat und auch wenigstens an dem von ALEXANDER fehlt das For. spinosum bezw. die aus der A. maxillaris interna entspringende A. meningea media; diese wird bei meinem Fall durch die A. ophthalmica, bei ALEXANDER's Fall durch die A. stapedia ersetzt. Am ersten Präparat von HYRTL verzweigt sich die A. stapedia, die HYRTL „A. meningea media accessoria" nannte, an der Dura mater.

Die aus der A. maxillaris interna entspringende A. meningea media fehlt, wie im nächsten Kapital über die A. ophthalmica geschildert, nicht so selten namentlich bei den Europäern. Diese auf der Innenfläche der Schädelbasis leicht ausfindig zu machende Varietät der A. meningea media kann gewissermaßen das Augenmerk auf eine im Cavum tympani möglicherweise verborgene A. stapedia lenken, wie es bei mir der Fall war. Wenn man auf dem Präpariersaal jedesmal beim Fehlen der normalen A. meningea media oder bei ihrer starken Verbindung mit der A. ophthalmica mit Rücksicht auf die A. stapedia das Cavum tympani geöffnet hätte, würde man wahrscheinlich noch mehrere Fälle der A. stapedia angetroffen haben. Sie gilt freilich für eine der seltensten Varietäten[1]. Doch ist sie in Wirklichkeit vielleicht nicht so selten, obgleich bisher nur wenige Fälle bekannt sind. Die Hälfte von diesen Fällen sind im Wiener anatomischen Institut beobachtet worden. In Wien, wo HYRTL zuerst die A. stapedia am Menschen gefunden hat, wird man sich für diese Arterie wohl besonders interessiert haben.

II. Konstantes Vorhandensein des Rudimentes der A. stapedia beim Erwachsenen.

Überall ist angegeben, daß die A. stapedia beim Menschen nur im embryonalen Stadium zu finden ist. Nach BROMAN „persistiert die A. stapedialis" beim menschlichen Embryo „in der Regel bis Ende des 3. Monats". An einem 90 mm langen Embryo ist „die A. stapedialis atrophiert; an ihrem früheren Platze sieht man jetzt einen Bindegewebsstrang durch den Stapes laufen". An einem Embryo von 180 mm Länge ist „jede Spur der A. stapedialis verschwunden".

Im Gegensatz zu BROMAN's Befund hat NABEYA[2] in unserem Institut konstatiert, daß bei den Japanern stets, sowohl bei den Neugeborenen als auch bei den Erwachsenen, eine ganz dünne Arterie durch den Stapes läuft (Fig. 160 und 161 auf Tafel II). Die Arterie durchsetzt die Membrana obturatoria nicht in der Mitte, sondern nahe an der Basis stapedis. Sie entspringt aus der A. stylomastoidea und zieht zwischen die beiden Crura des Stapes, wobei sie an der konkaven Fläche der Crura verlaufende Äste abgibt. Gelangt die Arterie zum unteren Umfang der Fossula fenestrae vestibuli, so verzweigt sie sich sehr bald in ganz feine Ästchen, die auf dem Promontorium teils mit anderen Arterien in Anastomose treten, teils in die Kapillaren übergehen,—NABEYA hat zahlreiche durchsichtige Präparate des mittleren und inneren Ohres angefertigt, deren Blutgefäße mittelst seiner eigenen Methode prachtvoll injiziert sind. Fig. 60 und 61 habe ich auch nach seinen Präparaten abgebildet.

---

1) Ich selber habe z. B. mehrere hundert Präparate des Mittelohres gesehen. Auf eine im Cavum tympani sehr auffällig erscheinende A. stapedia bin ich jedoch noch niemals gestoßen. Allerdings sind die Präparate von Studenten selbstredend ohne Rücksicht auf eine solche Arterie angefertigt worden.

2) Die Arbeit ist noch nicht publiziert.

Die geschilderte Arterie, die makroskopisch als minimaldünne Arterie noch wahrnehmbar ist, ist wohl als Rudiment der A. stapedia anzusehen.

Das konstante Vorhandensein dieses Rudimentes der A. stapedia bei den Japanern ist jedoch nichts den Japanern Eigentümliches(!), da man nach ZUCKERKANDL bei den Europäern (Österreichern) im extrauterinen Leben makroskopisch „die konstante A. stapedia" findet, die als „Ast der A. stylomastoidea die Membrana obturatoria des Steigbügels durchbohrt".

A. ophthalmica.

Ursprungsverhältnisse der A. ophthalmica und der A. meningea media zu einander.

Die bekannten Ursprungsbeziehungen der beiden Arterien habe ich, meist selbst präparierend, an 142 Kopfhälften (♂ : 51 Köpfen beiderseits, 3 rechts allein, 7 links allein; ♀ : 13 beiderseits, 3 rechts allein und 1 links allein) untersucht (1918–1920) und nur an einem Mann gefunden, und zwar beiderseits, daß nämlich die A. ophthalmica aus der A. meningea media entsprang (Fig. 62)[1].

Die Varietät mit umgekehrter Richtung, d. h. eine in der Orbita von der A. ophthalmica abgegebene A. meningea media habe ich noch nicht angetroffen.—An (mazerierten) Schädeln habe ich beim Fehlen des Foramen spinosum die Hauptgefäßfurche für die A. meningea media, die aus der Orbita hervortritt, beobachtet (z. B. Fig. 59 auf Taf. I und Fig. 65). Die Statistik dieser Beobachtung an den Schädeln kommt auf S. 105 in Betracht.

Eine aus der A. meningea media entspringende A. lacrimalis fand ich öfters (z. B. Fig. 63). Den Ursprung dieser Arterie habe ich aber nicht aufgezeichnet.

Eine feinere Verbindung zwischen der A. ophthalmica (oder A. lacrimalis) und der A. meningea media wird außerordentlich oft vorgefunden.—Ebenso fand ich das Foramen meningo-orbitale s. Canalis cranio-orbitalis an den meisten (mazerierten) Schädeln der Japaner.

Auf der rechten Seite eines Mannes (unter den angegebenen 142 Kopfhälften) war die Verbindung zwischen der A. ophthalmica und der A. meningea media so stark entwickelt (Fig. 64), daß die A. ophthalmica mit zwei gleich starken Ursprungswurzeln versehen war, einer Wurzel (als gewöhnliche A. ophthalmica), die aus der Carotis interna und einer anderen, die aus der A. meningea media stammte.—Auf der linken Seite des Mannes ist die Verbindung nicht zu finden.

Bei den Europäern sind die in Rede stehenden Ursprungsvarietäten der A. ophthalmica und A. meningea media schon von älteren Anatomen mehrfach kasuistisch berichtet worden (KRAUSE im

1) Unglücklicherweise war an dem betreffenden Kopf die A. meningea media beiderseits durch Abmeißeln der Knochenwand und Ablösen des Periosts von dem Präparanten schon teilweise zerrissen, als ich die Varietät fand.—Auf der linken Seite ist die aus der Carotis interna entspringende A. opthalmica noch als haardünne Arterie vorhanden.

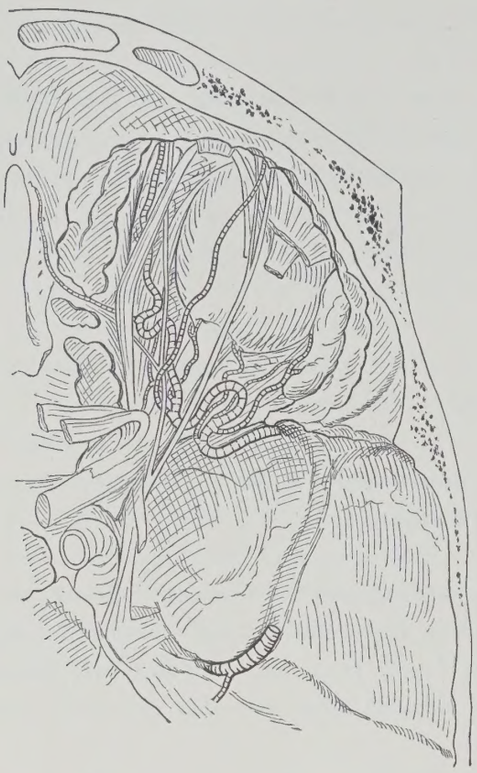


Fig. 62.
A. ophthalmica als Ast der A. meningea media. $\frac{4}{3}$.
(28 jähr. Mann, rechts. Kat. Nr. 2029).

Fig. 63.
A. ophthalmica, unter dem N. opticus verlaufend. A. lacrimalis, aus der A. meningea media entspringend. $\frac{4}{3}$.
(38 jähr. Mann, rechts. Kat. Nr. 2029).

Henle, s. auch Meyer, Musgrove etc.). In bezug auf ihre Häufigkeit konnte ich dagegen nur die folgenden Angaben finden.

Meyer fand unter 20 Augen von Deutschen (?) die betreffende Varietät keinmal[1]), weder die A. ophthalmica als Ast der A. meningea media, noch die A. meningea meda als Ast der A. ophthalmica.

Zuckerkandl (cit. bei Meyer) besitzt 4 Präparate der A. ophthalmica als Ast der A. meningea media. Im Referat ist leider nicht angegeben, ob Zuckerkandl diese 4 Fälle sämtlich oder nur teilweise zufällig oder unter 20 von ihm speciell untersuchten Augen von Österreichern gefunden hat.

Jazuta beobachtete unter „ca. 100 Köpfen" von Russen:

Den Ursprung der A. ophthalmica aus der A. meningea media .....1 mal,
„ „ „ A. meningea media aus der A. ophthalmica .....3 „ ,
„ „ des Ram. anterior der A. meningea media aus der A. ophthalmica...2 „ .

Die aus der A. ophthalmica entspringende A. meningea media scheint also bei den Russen, im Gegensatz zu den Japanern, von keiner großen Seltenheit zu sein. Nämlich:

Bei den Japanern unter 142 Kopfhälften 0 mal (Adachi)
„ „ Russen „ 200* „ 3 „ (Jazuta)

* „Ca. 100 Köpfe" als 100 Köpfe (200 Kopfhälften) betrachtet.

1) Der Autor beobachtete zufällig am rechten Auge eines Kindes die A. ophthalmica mit zwei gleich starken Ursprüngen (aus der Carotis interna und der Meningea media).

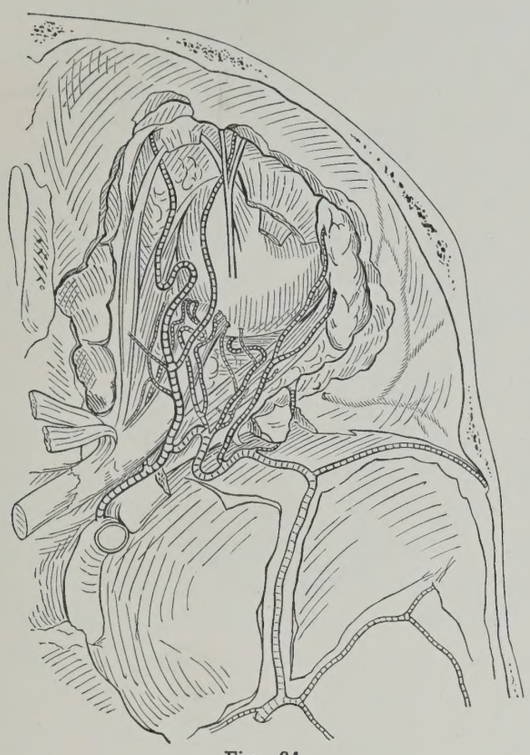


Fig. 64.
A. ophthalmica mit zwei gleich starken Ursprungswurzeln, einer Wurzel aus der Carotis interna, einer anderen aus der A. meningea media stammend. A. lacrimalis aus der letzteren Wurzel entspringend. $\frac{4}{3}$. (48 jähr. Mann, rechts. Kat. Nr. 2029).

Dasselbe Resultat geht auch aus den Befunden an den (mazerierten) Schädeln hervor. JAZUTA fand nämlich, daß das Foramen spinosum unter 434 Russenschädeln 12 mal (an 9 Schädeln) fehlte.

Um mit diesem Befund von JAZUTA an den Russen zu vergleichen, habe ich an 400 Schädeln von Japanern (♂ und ♀ je 200 Schädel beiderseits, also 800 Schädelhälften) nach dem Fehlen des Foramen spinosum gesucht. Fast sämtliche Schädel sind horizontal aufgesägt. An den aufgesägten Schädeln habe ich stets auch auf die Furche für die A. meningea media acht gegeben. Ich fand das Foramen nur an 3 Schädeln[1] (3 Schädelhälften, und zwar: ♂ links allein 1 mal, ♀ rechts allein 1 mal, links allein 1 mal) fehlen[2]. Bei diesen drei Schädeln nimmt die Arterienfurche ihren Anfang an der lateralen Kante der Fissura orbitalis superior (Fig. 59 und 65), so daß die A. meningea media aus der Orbita hervortritt.

Nach der Zahl der Schädelhälften berechnet, fehlt das Foramen spinosum in der folgenden Häufigkeit:

Bei Japanern zu 0,4% ± 0,22% (3 mal unter 800 Schädelhälften) ADACHI
„ Russen „ „1,4%"[3] ±040% (12 „ „ 868 „) JAZUTA
Differenz 1,0% ± 0,46%

Ans den obigen Erfahrungen, sowohl an den Köpfen, als auch an den (mazerierten) Schädeln, geht hervor, daß die aus der A. ophthalmica entspringende A. meningea media bei den Japanern seltener ist als bei den Europäern.

Betrachtet man den Befund an den Köpfen und den an den Schädeln als gleichwertig, so erhält man das folgende Resultat:

Bei Japanern zu 0,3% ± 0,17% (3 mal unter 942 Kopf- und Schädelhälften) ADACHI
„ Russen „ 1,4% ± 0,36% (15 „ „ 1068 „ „ „) JAZUTA
Differenz 1,1% ± 0,40%

Es scheint nicht ganz zufällig zu sein, daß ich unter 31 „Europäer"schädeln (meist ohne genauere Angabe) in unserer Sammlung das Foramen spinosum 1 mal fehlen und weiter ein so kleines Foramen 2 mal fand, daß die Hauptfurche der A. meningea media aus der Orbita hervorkommt.

1) Kat. Nr. 106: 44 j. ♀, links.—Kat. Nr. 504: juvenis, ♂, links.—Kat. Nr. 558: 18 j. ♀, rechts.
2) Ich fand jedoch da immer noch ein ganz feines Löchelchen oder Spältchen.
3) JAZUTA hat das Foramen also, wie ich, an den sämtlichen Schädeln beiderseits untersucht.

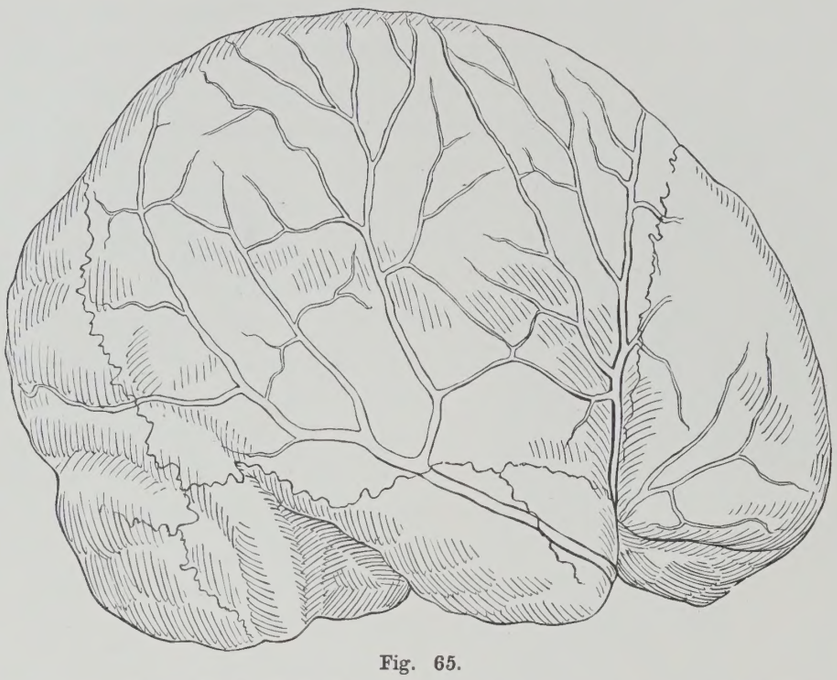


Fig. 65.

Gypsabguß der Schädelhöhle. Der Sulcus a. meningeae mediae tritt aus der Orbita hervor und teilt sich bald in den R. anterior und den gemeinsamen Truncus für den R. medius und R. posterior. Foramen spinosum fehlend. $\frac{4}{5}$.

(18 jähr. Mädchen. Kat. Nr. 558).

Ich untersuchte das Foramen spinosum weiter an 37 Schädeln von Koreanern, an 29 von Chinesen und Mandschuren und an 18 verschiedener anderer Rassen[1]). Ich vermißte dabei das Foramen an keinem Schädel.

Bemerkenswert ist, daß Jazuta das Foramen spinosum fehlen sah: Unter 72 Tatarenschädeln 7 mal (an 5 Schädeln) und unter nur 20 Papuaschädeln 4 mal (an 2 Schädeln rechts und links). Möglicherweise ist die aus der A. ophthalmica entspringende A. meningea media bei den Tataren und den Papuanen sehr häufig.

Embryologisches und Vergleichend-anatomisches der geschilderten Ursprungsverhältnisse der A. ophthalmica und A. meningea media, nach welchen Richtungen hin bekanntlich Tandler ausführlich forschte, wird hier nicht wiedergegeben, Bei den Affen entspringt die A. meningea media gewöhnlich immer noch aus der A. ophthalmica, während ihre Verbindung mit der A. maxillaris interna nur schwach ist. Ebenso sah Jazuta bei den Anthropoiden das Foramen spinosum noch sehr häufig fehlen (z. B. bei Gorilla in 43% der Fälle). Erst beim Menschen ist die A. meningea media als Regel ein Ast der A. maxillaris interna.

Lage der A. ophthalmica im Foramen opticum.

Bekanntlich findet sich die A. ophthalmica im For. opticum unter dem N. opticus, von dem

1) Formosaner 8, Ainu 6, Australier 2, Papua 1, Negrito 1.

sie aber durch eine dünne Duralamelle getrennt ist.—Diese Lagebeziehung der Arterie im Foramen hat FAWCETT in einem speziellen Aufsatz sehr eingehend beschrieben. Ich halte es aber nicht für nötig, ihn hier anzuführen.

TAGUCHI fand bei den Japanern unter 56 meist nichtinjizierten Kopfhälften die Arterie 2 mal durch eine knöcherne Scheidewand vom N. opticus vollständig getrennt, so daß die Arterie und der Nerv je eine besondere Öffnung für sich bildeten.—TAGUCHI will diese Varietät zuerst entdeckt haben. Sein „bisher noch nicht beschriebenes Foramen clinoideo-ophthalmicum", durch das die A. ophthalmica geht, ist aber schon seit langem (nach MEYER seit HALLER 1781) bekannt. MEYER gibt ferner DUBREUIL's Erwähnung wieder: „L'artère ne s'introduit pas toujours dans le trou optique, mais tantôt en dehors de lui, par un canal particulier". Ich finde auch bei HENLE (Knochenlehre): „Der Canalis opticus ist durch ein Knochenplättchen in zwei Abteilungen geschieden".

Früher habe ich in Okayama[1]) das durch eine Knochenscheidewand vollständig in zwei Abteilungen geschiedene For. opticum unter 120 (mazerierten) Japanerschädeln an 3 Schädeln (4 mal: rechts allein 1, links allein 1, beiderseits 1) beobachtet.

Bei der Präparation der A. ophthalmica im For. opticum mußte ich, wenn auch selten, nach dem Abtragen der Oberwand des Foramen nochmals Meißelchen gebrauchen, um die Arterie im Foramen bloßzulegen. Ich gab dabei aber nicht mehr darauf acht, ob die Arterie vom N. opticus durch Knochenzacken unvollständig oder durch eine Knochenscheidewand vollständig getrennt war. Es handelt sich hier eigentlich nicht um eine Varietät der Arterie, sondern um eine Varietät der Knochenbildung. Die Knochenzacken oder die Knochenscheidewand sind nichts anderes als eine unvollständige oder vollständige Verknöcherung der die Arterie und den Nerven von einander trennenden Duralscheidewand.

Verlauf der A. ophthalmica in der Orbita.

Im vorliegenden Kapitel wird das Lageverhältnis der A. ophthalmica zum N. opticus in der Orbita besprochen. Ich habe es von 108 Fällen aufgezeichnet und das folgende Resultat erhalten:

101 mal (93,5% ± 2,37%) verläuft die A. ophthalmica wie gewöhnlich, d. h. von der lateralen Seite des N. opticus quer über denselben hinweg, um an dessen mediale Seite zu gelangen.

7 „ (6,5% ± 2,37%) liegt die Arterie in der Orbita anstatt über dem N. opticus unter demselben. Sie zieht also ohne Kreuzung mit dem oberen Umfang des Nerven nach vorn medialwärts (Fig. 63 und 66).

Die unter dem N. opticus verlaufende A. ophthalmica wurde meist nur auf der linken Seite vorgefunden, nämlich: Rechts unter 53 Fällen 1 mal, links unten 55 Fällen 6 mal.

Die genaueren Zahlen der Varietät sind in der folgenden Tabelle angegeben:

---

1) S. meine Abhandlung „die Orbita der Japaner etc", SCHWALBE's Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 7, 1904.

	Zahl der untersuchten Leichen		Unter dem N. opticus verlanfende Arterie	
Mann	beiderseits	42	beiderseits	1
			nur rechts	0
			nur links	4
	nur rechts	1		0
	nur links	4		0
Weiber	beiderseits	8	beiderseits	0
			nur rechts	0
			nur links	1
	nur rechts	2		0
	nur links	1		0
		108 Kopfhälten		7 Kopfhälften

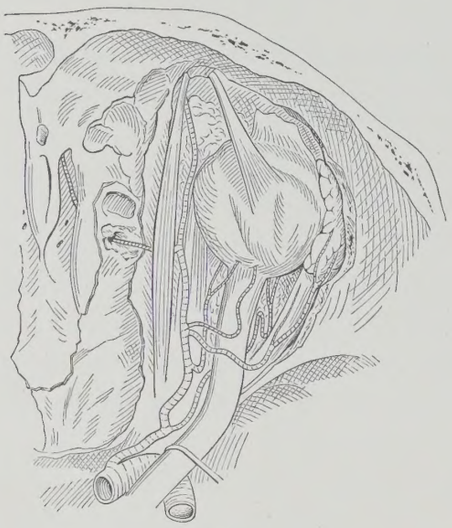


Fig. 66.
A. ophthalmica, unter dem N. opticus verlaufend. $\frac{4}{3}$.
(51 jähr. Mann, rechts. Kat. Nr. 2029).

Zuckerkandl und Meyer haben bei den Europäern und Taguchi bei den Japanern auch die Häufigkeit der unter dem N. Opticus verlaufenden A. ophthalmica angegeben. Nachstehend sind ihre Befunde mit dem meinen verglichen.

Japaner	unter	108	Kopfhälften 7 mal	(Adachi)
„	„	56*	„ 3 „	(Taguchi)
Österreicher	„	20	„ 3 „	(Zuckerkandl)
Deutsche (?)	„	20	„ 3** „	(Meyer)

* Meist ohne Injektion untersucht.
** Und zufällig noch an einer Person beiderseits.

Durchschnittlich:

Japaner	6,1% ± 1,87%	(10 mal unter 164 Kopfhälften)
Europäer	15,0% ± 5,65%	(6 „ „ 40 „)
Differenz	8,9% ± 5,94%	

Höchst wahrscheinlich kommt die unter dem N. opticus verlaufende A. ophthalmica bei den Europäern häufiger vor, als bei den Japanern. Es wäre wünschenswert, nach dieser Varietät der A. ophthalmica bei den Europäern an einem noch größeren Materiale zu suchen.

A. centralis retinae, A. cilio-retinalis und A. hyaloidea.

Die A. centralis retinae dringt in den N. opticus 5–14 mm, am häufigsten aber 7 oder 8 mm entfernt vom Bulbus oculi, ein. An 39 Augen gemessen:

Abstand in mm:	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Zahl der Augen:	4	4	11	9	3	5	2	0	0	1

Bei den Europäern mißt diese Distanz nach Rauber-Kopsch nur 6–8 mm, nach Göppert (im Gegenbaur-Fürbringer) dagegen 15–20 mm.

Uchida findet die Distanz bei den Affen noch kleiner als beim Menschen.

Uchida hat die zentralen Netzhaut- und die Ciliargefäße an 30 Augen der Japaner mittelst Injection von Tusche und durchsichtiger Präparate genauer untersucht. Seine Beschreibungen, die mehr aus praktischem Interesse hervorgegangen und allgemein gehalten sind, kann ich hier nicht wiedergeben. Jedenfalls habe ich in seiner Darstellung in bezug auf die Arterien des Bulbus oculi noch nichts für die Japaner Spezifisches gefunden.

A. cilio-retinalis. Y. Yoshida hat in der hiesigen ophthalmologischen Klinik die A. cilio-retinalis statistisch untersucht. Seine japanische Publikation ist auch anthropologisch sehr wichtig. Er hat die Arterie unter 439 Augen (232 Individuen)[1] an 38 Augen (33 Individuen; rechts 21, links 17 Augen) angetroffen. Seine Beobachtungsfälle der A. cilio-retinalis stelle ich in der folgenden Tabelle zusammen.

Nummer der Individuen mit der A. cilio-retinalis	Seite	Zahl der A. cilio-retinalis	als A. macralis	„ A. temporalis superior	„ A. „ inferior	„ A. nasalis superior	„ A. „ inferior
1	r	2	1		+		
			1			+	
	l	3	2	+	+		
			1		+		
2	r	1				+	
	l	1		+	(?)*		
3	r	1		+			
4	r	2	1	+			
			1		+		
5	l	1		+			
6	r	1		+			
7	l	1		+			
8	l	1		+			
9	l	1		+			
10	r	1				+	
11	r	2	1	+			
			1		+		
	l	1		+			
12	r	1		+			
13	r	2		+	+		
14	r	1		+			
15	r	1		+			
16	l	1			+		
17	r	1		+			
18	l	1		+			
19	r	1		+			
20	r	1		+			
	l	2		+	(?) oder + (?)*		+
21	l	1		+			
22	l	1			+		
23	r	1		+		+	
24	l	1			+		
25	r	1		+			
	l	2		+	+		
26	r	1		+			
27	l	2		+	+		
28	r	1		+			
29	r	1		+			
30	l	1		+			
31	r	1		+			
32	l	1		+			
33	r	1		+			

38 Augen

* Die Beschreibung von Yoshida ist nicht klar.

Vergleicht man die Häufigkeit der A. cilio-retinalis bei den Japanern mit der bei den Europäern, so findet sich:

de Schweinitz (in Philadelphia)*	10,6%	(14 Augen unter 132 Augen)
Veasey (in Philadelphia)*	14,2%	(17 „ „ 120 „)
Lang und Barett (in London)	16,7%	(10(?) „ „ 61 „)

* Möglicherweise sind die Mulatten miteinbegriffen.

1) Yoshida hat die Zahl der Seiten der untersuchten Augen nicht angegeben.

Europäer (insgesamt).....	13,1% ± 1,34%	(41 Augen unter 313 Augen)
Japaner.....	8,7% ± 1,35%	(38 „ „ 439 „)
Differenz	4,4% ± 1,90%	

Der Unterschied zwischen den beiden Rassen ist ziemlich deutlich. Die Differenz der Prozentsätze ist mehr als doppelt so groß als der mittlere Fehler. Nach dieser Vergleichstabelle dürfte man zu dem Schluß kommen, daß die A. cilio-retinalis bei den Japanern seltener vorkommt als bei den Europäern. Nach der Angabe von ELSCHNIG (in Wien) soll die Arterie aber unter „circa 170 Mädchen" zu „circa 7% (der Augen)" vorkommen.

NOMURA publizierte 5 Fälle einer typischen und einer wenig typischen A. hyaloidea, die er bei den Japanern (in der ophthalmologischen Klinik in Fukuoka) beobachtet hatte. Da ich in der japanischen ophthalmologischen Literatur nicht überall nach der A. hyaloidea gesucht habe, so ist es sehr leicht möglich, daß über diese Arterie in Japan noch anderswo berichtet worden ist. ICHIKAWA, Professor der Ophthalmologie an der hiesigen Universität, teilte mir mündlich mit, daß er die A. hyaloidea in der Klinik jährlich bei etwa einem oder zwei Individuen antreffe.

A. frontalis und A. supraorbitalis.

Die A. frontalis ist fast stets als Fortsetzung des Stammes der A. ophthalmica eine ansehnliche Arterie.

Die A. supraorbitalis ist dagegen meist ein unbedeutendes Ästchen. Nach meiner Erfahrung an den Japanern ist diese Arterie weder in der Orbita eine so ausgesprochene, noch auf der Stirne eine so weit ausgebreitete Arterie, wie sie in den europäischen Lehr- oder Handbüchern beschrieben oder abgebildet ist. Wenn die Arterie am Foramen supraorbitale einen Ernährungsast für das Stirnbein abgibt, nimmt ihre Stärke merklich ab. Nur ausnahmsweise (etwa in einem Achtel bis Zehntel der Fälle)[1] ist sie jedoch etwas stärker oder gleich stark wie die A. frontalis ausgebildet. Gewöhnlich kommt sie dagegen als ganz dünnes Gefäßchen vom For. supraorbitale auf der Stirne zum Vorschein uud endet hier sehr bald. Etwa in einem Viertel der Fälle ist sie nur haar- oder capillardünn.

Bei flüchtiger Präparation kann ein oft ziemlich starker Ast der A. frontalis eine A. supraorbitalis vortäuschen, indem er an der vorderen Kante des Margo supraorbitalis, von dicker, fibröser Haut bedeckt, lateralwärts verläuft und zur vorderen Öffnung des For. supraorbitale gelangt, wo der genannte Ast jenes aus dem Foramen hervortretende capillardünne Gefäßchen (A. supraorbitalis) aufnimmt. Er steigt dann mehr oberflächlich auf der Stirne empor. Hebt man jene fibröse Haut nicht ab, so sieht das Bild von vorn gesehen so aus, als wenn eine ziemlich starke A. supraorbitalis aus dem For. supraorbitale hervorgegangen sei. Wenn die A. supraorbitalis der Europäer wirklich immer so stark wäre, wie man gewöhnlich angibt, so dürfte ich ohne weiteres behaupten, daß die Arterie bei den Japanern schwächer als bei den Europäern ist. MEYER sagt jedoch: „Die A. supraorbitalis ist häufig sehr schwach ausgebildet". Auch nach HENLE ist

1) Die Stärke der A. supraorbitalis und die der A. frontalis habe ich am Margo supraorbitalis mit einander verglichen. Es ist aber schwer, die Häufigkeit der stärkeren oder schwächeren Fälle exakt anzugeben.

die Arterie nur 0,5–1 mm stark. Die Angabe in den meisten Lehr- oder Handbüchern und die Abbildung in den Atlanten sind wahrscheinlich nicht ganz zutreffend.

A. ethmoidalis posterior.

Nur veranlasst durch eine Abbildung im Atlas von Toldt (S. 621, Fig. 1010, 1913), wo die (linke) A. ethmoidalis posterior als „Varietät quer über (statt unter) dem M. obliquus superior hinweg verläuft", habe ich das Verhalten der Arterie zum Muskel an 26 Kopfhälften (♂ 23, ♀ 3) untersucht. Die Arterie fand ich 18 mal über dem Muskel, 8 mal (♂ 6, ♀ 2) unter demselben. Der Befund steht also im geraden Gegensatz zur Angabe von Toldt.

Arterien der Hirnbasis.

Von

K. Hasebe.

Vergleichend-anatomisches. Bei den niederen Wirbeltieren werden die Hirnhemisphären ausschließlich durch die beiden Aa. carotides internae versorgt. Diese teilen sich an der Hirnbasis je in zwei Äste, einen frontalen und einen occipitalen. Die occipitalen vereinigen sich bald in einem unpaaren Stamm (Basilaris) oder verbinden sich durch quere Anastomosen. Die frontalen stellen dagegen kein solches Bild dar. Bei den meisten Säugetieren beteiligt sich nicht nur die A. carotis interna, sondern auch die A. vertebralis an der Versorgung des Circulus arteriosus cerebri. Der Circulus ist occipitalwärts durch eine unpaare Basilaris und frontalwärts durch Fusion der beiden Aa. cerebri anteriores in einem Punkt oder durch Vereinigung derselben in einem unpaaren Truncus geschlossen. Eine quere A. communicans anterior wird auch an Carnivoren, Anthropoiden und Menschen beobachtet. Bei Cetaceen, Perissodactylen und Artiodactylen gibt nur die A. carotis interna oder, wenn diese obliteriert ist, das sie vertretende Wundernetz, bei gewissen Edentaten, Rodentien, Chiropteren und Prosimiern dagegen nur die A. vertebralis die sämtlichen Hirnarterien ab. (Tandler, Beddard, de Vriese, Hofmann u. a.)

Mein Material besteht aus 83 Gehirnen (59 männlichen und 24 weiblichen) mit injizierten Arterien. Die basalen Arterien wurden zuerst in situ untersucht, dann sorgfältig dem Gehirn entnommen. Sie sind stets abgebildet in etwa natürlicher Größe und etwas schematisch.—Die meisten Präparate sind getrocknet worden, um sie für eine spätere Kontrolle aufzubewahren.

Meiner Untersuchung haftet der Mangel an, daß sie nur soweit durchgeführt wurde, als es ohne stärkere Beschädigung des Gehirns möglich war. Die A. chorioidea darf also nur nach ihrem

Ursprungsteil beurteilt werden. Aus demselben Grund wurde der Verlauf der einzelnen Kleinhirnarterien an vielen Gehirnen nur unvollständig verfolgt. Da ich ferner in der überwiegenden Zahl die Gehirne nicht selbst herausgenommen habe, so sind die Kleinhirnarterien, namentlich die A. cerebelli inferior posterior oft stark beschädigt worden. Dadurch war eine exakte Untersuchung der Kleinhirnarterien nochmals in Frage gestellt. Bei vielen Fällen kann ich sie deshalb nur nach ihren Ursprüngen bestimmen.

Bei den bisherigen statistischen Untersuchungen der Hirnarterien bin ich manchen sprachlichen Uneinigkeiten begegnet. Auch in meiner Darstellung ist es nicht ganz möglich, durch bloße Beschreibung eine weitere Verwirrung auszuschalten. So habe ich sämtliche Fälle (Nr. 1–83) in den Fig. 67–149 wiedergegeben, damit sich die Leser ihr eigenes Urteil bilden können. Die Abbildungen sind etwa nach der Stärke „der Pars carotica und der Pars basilaris der A. communicans posterior" (s. S. 116) numeriert.

A. carotis interna.

(Cerebraler Abschnitt).

Eine vollständige Reduktion der A. carotis interna ist bei den Japanern noch niemals angetroffen worden, weder in der Schädelhöhle, noch am Halse (s. S. 97).

Unmittelbar vor der Abgabe der A. communicans posterior ist, durch Augenmaß verglichen, die Arterie unter 78 Gehirnen:

Rechts stärker als links..... 11 mal (Mann 9, Weib 2),
beiderseits gleich stark ..... 54 „ („ 36, „ 18),
links stärker als rechts ..... 13 „ („ 12, „ 1).

An manchen Gehirnen war der Stärkenunterschied der rechten und der linken Arterie ziemlich beträchtlich (z. B. Nr. 7, 8, 10, 19, 71 u. a.). Bei ihnen setzt sich die schwächere A. carotis interna hauptsächlich in die A. cerebri media fort, während die A. cerebri anterior bezw. posterior der betreffenden Seite wesentlich durch die Antimere resp. A. basilaris versorgt wird.

Die A. carotis interna gibt sehr selten im Sinus cavernosus einen mächtigen Ast ab, der um den Rand der Sattellehne herumläuft oder den Clivus durchbohrt und in die A. basilaris mündet. (Clarke, Hochstetter, Decker, Flesch, Kundrat, Krause, Hofmann, Schmidt, Blackburn u. a.). Ich fand einmal (N. 21) die A. basilaris an der Grenze des vorderen gegen das mittlere Drittel aus ihrem ventralen Umfang einen 2,5 mm dicken Ast nach links frontalwärts senden. Der Ast ist leider kurz abgeschnitten worden, so daß nicht sicher zu bestimmen ist, ob es sich bei ihm um die genannte Varietät handelt.

A. chorioidea.

Bevor sich die Carotis interna in die A. cerebri anterior und media spaltet, gibt sie ausnahmslos (stets an 166 Hemisphären von 83 Gehirnen) die A. chorioidea ab. Allerdings mußte die Arterie, wie vorbemerkt, nur nach ihrem Ursprungsteil beurteilt werden. Manchmal wird die Arterie durch mehrere kleinere Gefäße dargestellt. Blackburn fand auch bei den Engländern den Ursprung der Arterie aus der Carotis interna als sehr konstant, während sie nach Cavatorti an

100 Gehirnen von Italienern häufiger aus der A. cerebri media (rechts 51 und links 66 mal) als aus der Carotis interna (rechts 49 und links 34 mal) abgeht.

Beim Fehlen oder Rudimentärbleiben der A. communicans posterior findet man die A. chorioidea mächtig entwickelt und an die Stelle der A. cerebri posterior treten. Diese Varietät traf ich unter 83 Gehirnen an 4, und zwar an 3 Gehirnen nur rechts (Nr. 80, 82, 83) und an einem Gehirn beiderseits (Nr. 79). Bei Nr. 79 war aber auch eine mäßig starke A. cerebri posterior, vom gewöhnlichen Ursprung ausgehend, vorhanden. Nach BLACKBURN ersetzte die A. chorioidea an 220 Engländern (Wahnsinnigen) zweimal, und zwar nur teilweise die A. cerebri posterior.

A. cerebri media.

Die Verdoppelung der A. cerebri media fand ich unter 166 Hemisphären 5 mal: 3 mal nur rechts (Nr. 9, 65, 68) und einmal beiderseits (Nr. 57). Die frontale der doppelten Arterien bildet gewöhnlich mit der A. cerebri anterior einen ganz kurzen gemeinsamen Stamm. Eine ganz feine frontale Arterie kommt jedoch öfters vor. Einmal (Nr. 79) gab die A. cerebri anterior jenseits der A. communicans anterior einen rückläufigen Ast ab, um der A. cerebri media in der Blutversorgung zu helfen. LONGO beobachtet an 50 Italienern die Verdoppelung nur einmal.

Die einfache A. cerebri media ist beiderseits fast gleich stark ausgebildet; eine etwas bedeutendere Kaliberdifferenz wurde nur an einem Gehirn (Nr. 47) beobachtet, wo die rechte Arterie die linke weit überwog. Nach LONGO zeigte die Arterie unter 50 Gehirnen rechts einmal eine doppelt so starke Ausbildung wie links.

A. cerebri anterior.

Den am Circulus sich beteiligenden Abschnitt der A. cerebri anterior fand ich unter 83 Gehirnen an 44 beiderseits von gleich großem Kaliber. An den übrigen 39 Gehirnen war die Asymmetrie an dem von der A. communicans anterior distal gelegenen Abschnitt immer vollständig ausgeglichen. Wie aus der folgenden Tabelle deutlich ersichtlich ist, zeigt der proximale, am Circulus sich beteiligende Abschnitt der Arterie rechts mehr Neigung zu starker Reduktion als links:

Der am Circulus sich beteiligende Abschnitt der A. cerebri anterior:

Rechts stärker als links	17 mal	(Mann 11, Weib 6),
beiderseits von gleicher Stärke	44 „	(„ 30, „ 14),
links stärker als rechts	22 „	(„ 18, „ 4).

Unter den letzten 22 Gehirnen war der proximale Abschnitt 3 mal rechts (Nr. 12, 19, 71) so schwach entwickelt, daß der distale mit dem antimeren einen gemeinsamen Stamm bildete. Diese Varietät beobachtet WINDLE an 200 Engländern 2 und DE VRIESE an 50 Belgiern 1 und an 100 Föten und Neugeborenen 4 mal. Nach CAVATORTI kommt sie an 100 Italienern 11 und nach BLACKBURN an 220 Engländern 16 mal vor. Bei diesen zwei Autoren sind die Fälle, wo der Abschnitt nicht ganz schwach, wohl aber auffallend kleiner ausgebildet ist als der der anderen Seite, vielleicht mitinbegriffen. Nach BLACKBURN kann eine A. cerebri anterior direkt aus der Carotis

interna der anderen Seite entspringen, während sie mit der Carotis interna der betreffenden Seite nur durch eine feine Arterie in Verbindung steht.

Die Inselbildung der A. cerebri anterior, namentlich die ihres proximalen Abschnittes, ist nicht selten. Ich fand sie 6 mal (Nr. 23, 33, 46, 51, 53, 58). Mein Befund weicht von dem von FAWCETT-BLACHFORD weit ab. Die Autoren fanden nämlich unter 350 Männern eine partielle und eine vollständige Verdoppelung des am Circulus sich beteiligenden Teils der A. cerebri anterior nur je einmal und an einer ebenso großen Anzahl von Weibern niemals.

A. communicans anterior.

Das Offenbleiben des Circulus frontalwärts, d. h. das gänzliche Fehlen der A. communicans anterior, habe ich an 83 Gehirnen niemals angetroffen. Bei den Europäern ist die Varietät vorgefunden worden von FAWCETT-BLACHFORD 1 mal an 700 Gehirnen, von BLACKBURN 2 mal an 220, von CAVATORTI 1 mal an 100, von STOPFORD an 150 niemals (insgesamt also nur 4 mal unter 1170 Gehirnen, d. h. 0.3%).—BOLK (1901) fand die Arterie an zwei Oranggehirnen fehlen.

Die beiden Aa. cerebri anteriores vereinigen sich mit einander und bilden einen langen medianen Stamm, der wieder in zwei zerfällt. Diese Truncusbildung traf ich unter 83 Gehirnen nur an einem Weib (Nr. 81); der Truncus war 23 mm lang. Bei den Engländern beobachtete BLACKBURN die Varietät an 220 Gehirnen 7 (?) mal, WINDLE an 100 Gehirnen nur 1 mal, FAWCETT-BLACHFORD an 700 Gehirnen und wahrscheinlich auch STOPFORD an 150 Gehirnen dagegen keinmal; bei den Italienern CAVATORTI an 100 Gehirnen 9 (?) mal, LONGO an 50 Gehirnen dagegen keinmal; bei den Belgiern BERTHA DE VRIESE an 150 (Föten, Neugeborenen und Erwachsenen) keinmal. (Insgesamt 17 mal unter 1470 Europäergehirnen, d. h. 1,2%).—Die erwähnte Truncusbildung der beiden Aa. cerebri anteriores fand PARSONS bei niederen Säugern als Regel. ROTHMANN konstatierte dieses Verhalten bei 32 niederen Affen in 26 Fällen und bei 4 Gibbon und 7 Schimpansen auch häufig. An einem Orang-UTAN fand auch ich dasselbe.

Die Fusion der beiden Aa. cerebri anteriores in einem Punkt ist an keinem meiner 83 Gehirne anzutreffen. BERTHA DE VRIESE fand sie bei den Belgiern dagegen an 50 Erwachsenen 4 mal, sowie an 100 Föten und Neugeborenen 8 mal, STOPFORD an 150 Engländern bei 3%. Allerdings ist der Unterschied zwischen Fusion und der eben erwähnten Truncusbildung nur graduell[1]).

Die A. communicans anterior zeigt noch verschiedene andere Varietäten: Verdoppelung, liegend V-förmig, liegend Y-förmig, netzförmig. Wenn eine der beiden Aa. cerebri anteriores, und zwar der an der Bildung des Circulus sich beteiligende Abschnitt, stark reduziert ist, so findet man die A. communicans anterior in der Regel wenig kompliziert und mächtig ausgebildet.

Die normale, einfache Form der A. communicans anterior traf ich bei den Japanern in rund 40% der Fälle an, während man sie bei den Europäern stets in höherem Prozentsatz (etwa zu 50–90%) findet. Diese große Differenz ist wohl zu einem guten Teile auf einen Unterschied in der Beobachtung zurückzuführen. Sie ist aber zu groß, als daß man sie für bloßen Zufall halten könnte. Vielmehr dürfte in ihr ein Rassenunterschied zu sehen sein. Die einfache Form der A. communicans anterior kommt also bei den Japanern weniger häufig als bei den Europäern vor.

1) So hat STOPFORD, wie mir scheint, die beiden Varietäten unter einer Kategorie behandelt.

Mit anderen Worten: Verschiedene Abweichungen der A. communicans anterior werden bei den Japanern häufiger angetroffen als bei den Europäern, was aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

	Einfache Form	Abweichende Formen
Japaner (unter 83 Gehirnen).....	33 mal (39,8%).....	50 mal (60,2%)
Europäer („ 1570 „).....	1318 „ (83,3%).....	252 „ (16,7%)

Diese Zusammenstellung geht aus der folgenden Tabelle hervor, die nach wachsenden Prozentsätzen der einfachen Form angeordnet ist.

	Anzahl der untersuchten Gehirne	gänzlich fehlend	Fusion in einem Punkt	medianer Truncus	netzförmig	Verdoppelung oder liegend V-förmig	liegend Y-förmig	einfache Form	
Japaner	83	0	0	1	29	9	11	33 (39,8%)	Hasebe
Belgier (Föten und Neugeborene).....	100	0	8	0	34	11	4	43 (43%)	de Vriese
Belgier (Adulti).....	50	0	4	0	13	6	1	26 (52%)	„
Italiener	100	1	—	9(?)	2	16	2	(70)* (70%)	Cavatorti
„	50	0	—	0	—	5	3	(42) (84%)	Longo
Engländer	200	0	8	1	1	14	6**	(170) (85%)	Windle
„	150	0	3%	—	1%	10%		— 85%	Stopfold
Elsässer	—	—	3%	—		8%		— 89%	Ehrman
Engländer	220	2	—	7(?)	—	13	1	(197) (90%)	Blackburn
„	700	1	0	—	3	51***	—	(645) (92%)	Fawcett-Blachford

* Die in Klammern geschlossenen Zahlen sind von mir berechnet.
** Incl. V-förmig.
*** Beim Weibe doppelt so häufig wie beim Manne.

Nach Grünbaum und Sherrington ist die menschliche Form der A. communicans anterior auch bei Schimpansen und Orang normal, jedoch Variationen unterworfen.

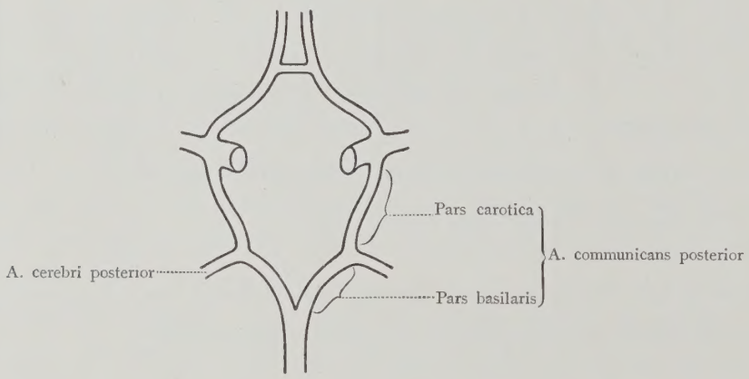
Die A. communicans anterior gibt öfters einen auf dem Corpus callosum frontalwärts ziehenden Zweig, die A. mediana corporis callosi, ab. An 83 Gehirnen fand ich die Arterie wenigstens 26 mal fein (z. B. Nr. 7, 10 u. a.), 15 mal um das Balkenknie herumlaufen (10 mal fast gleich dick wie die Aa. cerebri anteriores, z. B. Nr. 8, 12, 17 u. a.), und einmal einen medianen Truncus darstellen (Nr. 81). Dieser Truncus ist derselbe, der eben besprochen worden ist, nämlich der, der durch die Vereinigung der beiden Aa. cerebri anteriores gebildet wird. Die Häufigkeit der um das Balkenknie herumlaufenden A. mediana corporis callosi bei den Europäern ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt, wobei auch die mediane Truncusbildung nochmals angegeben wird.

	Anzahl der untersuchten Gehirne	A. mediana corporis callosi			
		klein	gross	Truncus-bildung	
Engländer.....	220	—	2	7(?)	Blackburn
Italiener.....	50	—	1	0	Longo
Engländer.....	700	—	23	0	Fawcett-Blachford
„	200	—	9	1	Windle
Italiener.....	100	—	10	9(?)	Cavatorti
Belgier	50	4	7	0	de Vriese
Föten und Neugeborene	100	48	16	0	„

De Vriese betrachtet diese A. mediana corporis callosi als regelmäßigen Bestandteil beim Entwicklungsgange des Menschen und als identisch mit der unpaaren A. cerebri anterior der verschiedenen Säugetiere.

A. communicans posterior.

Es sei ganz besonders vorbemerkt, daß man hier unter der A. communicans posterior denjenigen Abschnitt des Circulus versteht, der der Verbindung zwischen der Carotis interna und der Basilaris dient, so daß die A. cerebri posterior nicht wie im landläufigen Sinne aus der Basilaris,



sondern aus der A. communicans posterior hervorgeht. Somit teilt sich die A. communicans posterior durch den Ursprung der A. cerebri posterior in zwei Partien, und zwar in die von der Abgangsstelle der A. cerebri posterior frontalwärts gelegene (vordere) und die von derselben occipitalwärts gelegene (hintere). Die Stärke der beiden Partien ist meist nicht gleich. Bald ist die vordere, bald die hintere stärker ausgebildet, je nachdem die A. cerebri posterior entweder hauptsächlich aus der Carotis interna oder hauptsächlich aus der Basilaris ihr Blut erhält.—Die A. communicans posterior im üblichen Sinne entspricht der vorderen (schwächeren) Partie beim letzteren Typus.—Ich nenne die vordere die Pars carotica und die hintere die Pars basilaris. Durch diese Auffassung wird die Zusammenstellung der mannigfachen Varietäten der A. communicans

posterior und der A. cerebri posterior wesentlich vereinfacht.

Die Pars basilaris der A. communicans posterior war an 83 Gehirnen beiderseits stets vorhanden, wenn sie auch bei einigen Fällen (z. B. Nr. 1 rechts, Nr. 7 rechts, Nr. 8 rechts) sehr schwach war.

Die Pars carotica war dagegen sehr oft stark reduziert (s. letzte Reihen der Abbildungsnummern). An 3 Gehirnen fehlte sie vollkommen, so daß die Verbindung zwischen der A. carotis interna und der A. basilaris unterbrochen war (Nr. 81, 82, 83). Diese Unterbrechung ist auch bei den Europäern, wenn auch selten, beobachtet worden. Ich habe sie in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

			Verbindung zwischen A. carotis interna und A. basilaris unterbrochen:			
			nur rechts	nur links	beiderseits	
Belgier (Föten und Neugeborene)	unter 100	Gehirnen	0 mal	0 mal	0 mal	DE VRIESE
Belgier (Adulti)	„ 50	„	0 „	0 „	0 „	„
Engländer	„ 220	„	2 „	0 „	0 „	BLACKBURN
Italiener	„ 100	„	0 „	1 „	0 „	CAVATORTI
Japaner	„ 83	„	3 „	0 „	0 „	HASEBE
Engländer	„ 700	„	13 „	10 „	3 „	FAWCETT-BLACHFORD
Italiener	„ 50	„	1 mal		1 „	LONGO
Engländer	„ 150	„	4%	3%	0%	STOPFORD
Engländer	„ 200	„	9 mal	13 mal	3 mal	WINDLE

In bezug auf die Stärke der beiden Abschnitte der A. communicans posterior fand ich unter 166 Hemisphären der Japaner das Folgende:

Pars carotica:

Fehlt	3 mal	(rechts	3,	links 0),
schwächer als Pars basilaris	129 „	(„	63,	„ 66),
gleich stark wie „ „	7 „	(„	2,	„ 5),
stärker als „ „	27 „	(„	15,	„ 12).

Die Pars basilaris überwiegt also auch bei den Japanern gewöhnlich die Pars carotica, so daß die A. cerebri posterior wie bei den Europäern hauptsächlich durch die A. basilaris versorgt wird. Das umgekehrte Verhalten, d. h. das Überwiegen der Pars carotica, fand ich, wie eben gesehen, 27 mal unter 166 Hemisphären (16,3%). Nach DE VRIESE trifft man dies bei Belgiern unter 100 Hemisphären Erwachsener nur an 8, unter 200 Hemisphären Föten-Neugeborener dagegen an 77. DE VRIESE ist der Ansicht, daß die Pars carotica während des Wachstums im Verhältnis zur Pars basilaris relativ zur Rückbildung neigt.

Zweimal beim Fehlen der Pars carotica (Nr. 82 rechts, Nr. 83 rechts) und einmal beim Rudimentärbleiben der A. communicans posterior (Nr. 80 rechts) ist die A. cerebri posterior, wie auf S. 113 angegeben, durch eine mächtig entwickelte A. chorioidea repräsentiert. So ist die A. cerebri posterior unter 166 Hemisphären im ganzen an 30 (18,1%) durch die A. carotis interna versorgt (s. S. 118).

Vergleicht man die rechte und die linke Pars carotica mit einander, so gilt für 83 Gehirne Folgendes:

Rechts stärker als links..... 29 mal (Mann 18, Weib 11),
beiderseits von gleicher Stärke..... 30 „ („ 20, „ 10),
links stärker als rechts ..... 24 „ („ 21, „ 3).

Die Neigung zur stärkeren Ausbildung der rechten Arterie ist auch bei den Untersuchungen von WINDLE, FAWCETT-BLACHFORDE und DE VRIESE angedeutet. Nach STOPFORD verhält es sich umgekehrt.

Inselbildung einer schwachen A. communicans posterior habe ich einmal (Nr. 44) beobachtet. GORDON-SHAW erwähnt, daß die A. communicans posterior zweimal mit doppelten Wurzeln aus der A. basilaris hervorging und den N. oculomotorius zwischen diesen umgriff.

A. cerebri posterior.

Die A. cerebri posterior ist beiderseits stets annähernd gleich stark ausgebildet, selbst da, wo sie rechts und links verschiedenen Ursprung hat.

Die Arterie erhält ihr Blut hauptsächlich aus der A. basilaris, öfters (unter 166 Hemisphären an 30)[1] dagegen aus der A. carotis interna. Letzteres ist bei den Europäern je nach den Autoren in sehr verschiedener Häufigkeit gefunden worden. In der Tabelle, nach wachsenden Prozentsätzen angeordnet, habe ich auch meinen Befund an den Japanern wiedergegeben.

A. cerebri posterior aus der A. carotis interna				rechts	links	
Engländer	0,7% (unter	1400	Hemisphären 10 mal:	6	4)	FAWCETT-BLACHFORD
„	6,0% („	300	„ 18 „ :	10	8)[2]	STOPFORD
„	7,0% („	400	„ 28 „ :	15	13)	WINDLE
Belgier	8,0% („	100	„ 8 „ :	5	3)	DE VRIESE
Italiener	9,0% („	100	„ 9 „ :	—	—)	LONGO
Japaner	18,1% („	166	„ 30 „ :	18	12)	HASEBE
Engländer	20,0% („	440	„ 88 „ :	49	39)	BLACKBURN
Italiener	32,0% („	200	„ 64 „ :	39	25)	CAVATORTI

Die A. cerebri posterior kann ihrem Entstehen nach wenigstens in 3 Arten eingeteilt werden:

Die A. cerebri posterior erster Art stellt sich dar als eine mächtige Ausbildung der A. chorioidea (Nr. 79[3], 80, 82, 83).—Dieser Znstand ist nach HOFMANN beim Vogel und auch beim Frosch und Leguan als gewöhnlich anzusehen.

Die A. cerebri posterior zweiter Art entspringt aus der A. communicans posterior, und zwar näher der A. carotis interna (z. B. Nr. 7 rechts, Nr. 8 rechts, Nr. 10 rechts, Nr. 16 links). Sie wird gewöhnlich durch die A. carotis interna, seltener durch die A. basilaris versorgt.

Die A. cerebri posterior dritter Art entspringt aus der A. communicans posterior näher der A. basilaris. Nach HOFMANN unterscheidet sich eine Arterie der eben erwähnten Art wieder in zwei, eine vor dem Corpus geniculatum und eine hinter demselben verlaufende.

Die Pars basilaris der A. communicans posterior liegt normalerweise medial und die

1) 27 mal aus der Pars carotica, 3 mal direkt (doch gemeinschaftlich mit der A. chorioidea) aus der Carotis interna.
2) Beiderseits 2%, rechts allein 5%, links allein 3% unter 150 Gehirnen.
3) Nr. 79 besitzt dabei auch eine A. cerebri posterior der dritten Art.

A. cerebri posterior frontal vom N. oculomotorius. An 61 Gehirnen fand ich aber die erstere einmal (Nr. 83 links) lateral und die letztere einmal (Nr. 10 links) occipital vom Nerven gelegen.

A. vertebralis.

(Intrakranieller Abschnitt).

Bevor ich zur Schilderung der A. basilaris übergehe, will ich mich über den intrakraniellen Abschnitt der A. vertebralis verbreiten. Die A. vertebralis war, vor der Vereinigung in die A. basilaris verglichen, an 81 Gehirnen:

Rechts stärker als links	12	mal	(Mann	8,	Weib	4),
beiderseits gleich stark.....	29	„	(„	23,	„	6),
links stärker als rechts.....	40	„	(„	28,	„	12).

(Die Stärke des Halsteils der Arterie wird im späteren Kapitel über die A. vertebralis auf. S. 138 eingehend besprochen).

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist die linke Arterie auch im intrakraniellen Abschnitt stärker ausgebildet als die rechte. Dieselbe Tendenz findet sich nach Davy, Blackburn, Ehrman, Stopford u. A. auch bei den Europäern, obgleich die gleich starke Ausbildung überwiegt.

An 8 Gehirnen war der Stärkenunterschied der rechten und der linken Arterie so auffallend, daß die A. basilaris hauptsächlich oder fast ausschließlich aus einer A. vertebralis bestand. Hierbei setzte sich die andere (schwächere) A. vertebralis in die A. cerebelli inferior posterior fort; sie stand mit der A. basilaris nur durch eine ganz feine oder kleine Arterie in Verbindung (Nr. 1 links, Nr. 5 links, Nr. 6 rechts, Nr. 10 rechts, Nr. 11 links, Nr. 18 links, Nr. 42 rechts, Nr. 58 rechts). Dieselbe Varietät hat Blackburn an 220 Engländern 5 mal (3 mal rechts und 2 mal links) beobachtet. Nach Berry-Anderson kann jene Verbindung der kleineren A. vertebralis mit der A. basilaris gänzlich fehlen.

Bei einem von Batujeff mitgeteilten Fall verschwindet die dünne A. vertebralis sinistra nach dem Austritt aus dem Foramen transversarium des I. Wirbels. An ihrer Stelle beteiligt sich ein durch den Canalis hypoglossi eintretender Ast der A. carotis interna an der Bildung der A. basilaris. Eine aus der A. carotis interna stammende und den Canalis hypoglossi durchsetzende A. vertebralis ist auch von Hirakô (in Tokyo) an einem Japaner vorgefunden worden. Die beiden Beobachtungen kommen weiter unten im Kapitel über die A. vertebralis (am Halse) nochmals in Betracht.

Auf die Inselbildung der A. vertebralis stieß ich wenigstens einmal (Nr. 17). Die A. vertebralis schickt manchmal (nicht statistisch untersucht) eine A. cerebelli inferior posterior mit zwei Wurzeln aus.

Nach den meisten Lehrbüchern und Atlanten findet sich das kaudale Ende der A. basilaris ungefähr an der Grenze zwischen der Medulla oblongata und dem Pons. Cavatorti konstatierte dieses Verhalten bei 49% und Stopford bei 48% der Fälle. An 80 Gehirnen der Japaner sah ich dagegen die beiden Aa. vertebrales in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sich erst auf der ventralen Fläche des Pons vereinigen, nämlich:

Auf der Medulla oblongata ..... 17 mal (Mann 9, Weib 8),
an der Grenze zwischen Medulla und Pons.. 10 „ („ 6, „ 4),
auf dem Pons ..... 53 „ („ 41, „ 12).

An 3 Gehirnen (Nr. 5, 28, 62) beträgt die Entfernung der Vereinigungsstelle der beiden Aa. vertebrales vom hinteren Rand des Pons frontalwärts 10 mm, wobei die A. basilaris dementsprechend etwas verkürzt ist.

A. cerebelli inferior posterior.

Unter den beiderseits untersuchten 74 Gehirnen[1] fand ich den Ursprung der Arterie an 117 Hemisphären auf der A. vertebralis; an den übrigen 31 Hemisphären war die Arterie hier nicht zu finden. Die letzteren Fälle, bei denen die Arterie meist durch die A. cerebelli inferior anterior ersetzt wird, teilen sich nach Geschlecht und den Seiten wie folgt ein:

	A. cerebelli inferior posterior fehlt:		
	nur rechts	nur links	beiderseits
Männer unter 52 Gehirnen ...	12	4	3
Weiber „ 22 „ ...	3	2	2
Zusammen	15[2]	6[3]	5[4]

So zeigt die Arterie, wie die A. vertebralis, rechts mehr Neigung zur Reduktion als links. Auch Blackburn fand an 220 Engländern die rechte 10 mal und die linke 6 mal, Stopford an 150 Engländern die rechte bei 15%, die linke bei 6% fehlen.

A. spinalis anterior.

Für die statistische Untersuchung dieser zierlichen, manchmal ungenügend injizierten Arterie ist mein Material nicht geeignet. Sie geht mit einer oder mehreren Wurzeln aus einer oder beiden Aa. vertebrales hervor. Die Wurzeln konvergieren kaudalwärts und vereinigen sich bald in ein medianes Stämmchen, bald kommunizieren sie mit einander durch eine oder mehrere, quer oder schräg gestellte und gerade oder geschweifte Verbindungen; zuweilen bleiben sie vollkommen getrennt. Auch eine mediane, aus dem Vereinigungswinkel der beiden Aa. vertebrales entspringende A. spinalis anterior ist, wenn auch selten, beobachtet worden (Nr. 46, 76).

A. basilaris.

Die Länge der A. basilaris beträgt an 83 Japanergehirnen 19–39 mm, am häufigsten aber

1) Unter 83 Gehirnen war die Arterie an 9 Gehirnen (Nr. 5, 7, 13, 18, 19, 45, 72, 75, 82) ein- oder beiderseits nicht zu untersuchen. So sind diese Gehirne statistisch fortgelassen.

2) Nr. 9, 15, 16, 17, 20, 21, 31, 32, 34, 35, 36, 43, 62, 77, 83.

3) Nr. 2, 11, 12, 23, 33, 56.

4) Nr. 4, 37, 40, 60, 63.

25–30 mm[1]) (bei den Europäern nach CAVATORTI 3–40 resp. 27–30 mm).

Der Verlauf der A. basilaris ist gewöhnlich mehr oder weniger geschweift. Eine gestreckte, in der Medianlinie gelegene Arterie fand ich nur etwa in einem Viertel der Fälle.—Nach CAVATORTI kommt die gestreckte Arterie bei 16% der Fälle vor.—Die Krümmung ist häufiger einfach, öfters aber doppelt. Bei der einfachen Krümmung ist die Konvexität nach der Seite der schwächeren A. vertebralis gerichtet. Bei der doppelten Krümmung verhält sich die Konvexität der kaudalen Teilkrümmung zur schwächeren A. vertebralis wie die Konvexität der einfachen Krümmung.

Die Inselbildung einer sonst unpaaren A. basilaris, die als Residuum des ursprünglich paarigen Gefäßes anzusehen ist, findet sich an 83 Gehirnen 4 mal (Nr. 1, 19, 21, 57) vor. Bei Nr. 19 bildet die Insel einen dreieckigen Ring. An den übrigen drei Fällen findet man eine ganz kleine spaltförmige Öffnung. Bei den Europäern ist die Inselbildung nach BLACKBURN 2 mal an 220, nach CAVATORTI 6 mal an 100, nach DAVY 2 mal an 98 und nach STOPFORD 1 mal an 150 Gehirnen beobachtet worden (insgesamt 11 mal unter 568 Europäergehirnen). Eine kurze innere mediane Scheidewand, die sich schon äußerlich durch eine sagittale Einziehung erkennen läßt, habe ich nur gelegentlich nachweisen können (bei Nr. 40 2 mm und bei Nr. 54 0,5 mm lang). DAVY fand die transversale Scheidewandbildung an 97 Gehirnen 17 mal.

Von den von mir beobachteten vier Fällen der Inselbildung der A. basilaris findet sich die Insel zweimal nahe am hinteren Ende (Nr. 1, 57), einmal am vorderen Ende (Nr. 19) und einmal an der Grenze zwischen dem vorderen und mittleren Drittel der A. basilaris (Nr. 21). Beim Fall Nr. 19 gehen die beiden Aa. cerebelli superiores aus dem Ring hervor. Beim Fall Nr. 21 ist auch zu bemerken, daß am hinteren Ende der schmalen Insel ein kurz abgeschnittener Ast entspringt (s. Carotis interna auf S. 112).

Als ein weiteres Beispiel von partieller Verdoppelung der A. basilaris sei hier der Fall Nr. 28 wiedergegeben, wo die beiden Aa. vertebrales 1 cm frontalwärts vom hinteren Rand der Brücke aus parallel verlaufen, um sich in der A. basilaris zu vereinigen. Vollkommene Verdoppelung der A. basilaris ist auch beim Menschen von CAVATORTI und RIBES-CHAUSSIER beobachtet worden. Beim Fall von RIBES-CHAUSSIER sind jedoch die beiden Gefäße durch drei ganz kurze Queräste mit einander verbunden.—Bei Ateles ist die A. basilaris immer sehr kompliziert und zeigt eine große Neigung zur doppelten Ausbildung (Elze).

Rr. ad pontem.

Die Zahl der Rr. ad pontem variiert in der Regel (an 23 Gehirnen gezählt) jederseits zwischen 3 und 5.

A. cerebelli inferior anterior.

Die Arterie entspringt etwa aus der kaudalen Hälfte der A. basilaris. Hier vermißte ich sie aber unter 83 Gehirnen rechts allein 1 mal (Nr. 66), links allein 4 mal (Nr. 21, 27, 47, 61) und beiderseits 1 mal (Nr. 82). Bei diesen Fällen, wo die Arterie fehlt, scheint es Regel zu sein, daß die Arterie durch die A. cerebelli inferior posterior ersetzt wird.

1)

Länge (mm)	19–21	22–24	25–27	28–30	31–33	34–36	37–39
Häufigkeit	3	14	30	24	8	3	1
(♂+♀)	(1+2)	(11+3)	(22+8)	(14+10)	(7+1)	(3+0)	(1+0)

Die Stärke der A. cerebelli inferior anterior gegen die der A. cerebelli inferior posterior verhält sich an 74 Gehirnen[1] (148 Hemisphären), wie folgt:

	nur rechts		nur links		beiderseits		Gesamtzahl der Hemisphären
A. cerebelli inferior anterior	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
schwächer oder gleich stark	7 (4	3)	16 (11	5)	40 (30	10)	103
stärker als A. cerebelli inf. post ...	16 (11	5)	7 (4	3)	11 (7	4)	45[2]

So findet man die A. cerebelli inferior anterior an 148 Hemisphären 45 mal die A. cerebelli inferior posterior an Stärke überwiegen. Die erstere zeigt auf der rechten Seite mehr Neigung zur stärkeren Ausbildung, die letztere dagegen zur Reduktion (s. auch das Kapitel über die A. cerebelli inferior posterior auf S. 120).

Nach Blackburn fehlte die A. cerebelli inferior anterior an 220 englischen Gehirnen nur 7 mal. Stopford fand unter 150 englischen Gehirnen die Arterie links 2 mal, beiderseits 1 mal fehlen. Nach ihm geht die Arterie aus der A. vertebralis statt aus der A. basilaris hervor: Rechts 2 mal, links 1 mal. Diese aus der A. vertebralis entspringende Arterie kommt nach Cavatorti bei den Italienern dagegen an einem großen Prozentsatz vor, nämlich an 100 Gehirnen jederseits zu 20%.— Einheit der Auffassung in bezug auf die Kleinhirnarterien ist unter den Autoren schwer zu erwarten.

Hinsichtlich der Abgangsstelle sowie des Lageverhaltens gegen den N. abducens kann man die A. cerebelli inferior anterior in zwei Arten unterscheiden, in eine an der dorsalen Seite des Nerven und in eine an dessen ventraler Seite verlaufende. Dieses Lageverhalten habe ich an 70 Gehirnen[3] (48 männlichen und 22 weiblichen) beiderseits aufgezeichnet.

Unter diesen 140 Hemisphären traf ich:

An 13 Hemisphären nur die dorsal vom Nerven verlaufende,
„ 112 „ „ „ ventral „ „ „ .
„ 8 „ waren die dorsale und die ventrale vorhanden.

Das ist in der folgenden Tabelle detailliert:

	nur rechts		nur links		beiderseits		Gesamtzahl der Hemisphären
A. cerebelli inferior anterior	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
fehlt	1	0	3	1	1	0	7
nur die dorsale vorhanden	1	2	2	2	2	1	13
die dorsale mäßig stark und die ventrale schwach	2	0	1	0	0	0	3
die dorsale und die ventrale mäßig stark	0	0	0	2	0	0	2
die dorsale schwach und die ventrale mäßig stark	1	1	1	0	0	0	3
nur die ventrale vorhanden.....	7	3	5	1	33	15	112
							140

Die dorsal vom Nerven verlaufende Arterie entspringt mehr frontalwärts als die ventral vom Nerven hinziehende. Dies gilt sowohl für eine Hemiphäre, die mit zwei Arterien (der ventralen

1) 9 Gehirne (unter 83) sind statistisch nicht zu bestimmen: Nr. 5, 7, 13, 18, 19, 45, 72, 75, 82.

2) Nur rechts: Nr. 9, 15, 17, 20, 21, 31, 32, 34, 35, 36, 54, 57, 62, 67, 77, 83. Nur links: Nr. 2, 12, 23, 33, 39, 56, 66. Beiderseits: Nr. 4, 16, 28, 37, 40, 43, 49, 60, 63, 74, 76.

3) An 13 Gehirnen ist das Verhalten nicht zu bestimmen: Nr. 5, 15, 19, 20, 25, 26, 30, 33, 35, 43, 45, 76, 77.

und der dorsalen) versehen ist, als auch für ein Gehirn, das an einer Hemisphäre die ventrale, an der anderen Hemisphäre die dorsale besitzt. Doch dürfte dies Verhalten kaum konstant sein. So entspringt bei Nr. 13 und 65 die rechte und die linke Arterie in gleicher Höhe; die Arterie liegt auf einer Seite ventral, auf der anderen Seite dagegen dorsal vom Nerven.

Stopford gibt an, daß er an 150 Gehirnen die beiderseits ventral liegende Arterie in 74%, die beiderseits dorsal liegende in 8%, die rechts und links ungleich zum Nerven liegende Arterie in 18% der Fälle gefunden hat.

Die A. cerebelli inferior anterior, die mehr frontalwärts entspringt und den N. abducens an dessen dorsaler Seite kreuzt, ist manchmal so schwach, daß sie sich nach der Abgabe der A. auditiva interna sehr bald am Kleinhirn verliert.

A. auditiva interna.

Schon am Anfang der Untersuchung der Hirnarterien habe ich bemerkt, daß die A. auditiva interna nicht direkt aus der A. basilaris, wie in Lehrbüchern und Atlanten angegeben, sondern stets mit einer A. cerebelli gemeinschaftlich entspringt. Im weiteren Gang der Untersuchung und auch beim Herausnehmen des Gehirns aus der Schädelhöhle gab ich auf die Arterie besonders acht und fand in bezug auf den Ursprung der Arterie stets das oben erwähnte Verhalten. Allerdings habe ich die Arterie nicht statistisch behandelt.

Die Arterie entsteht am Porus acusticus internus und tritt in den Meatus acusticus internus ein. Sie ist meist ein Ast der ventral vom N. abducens verlaufenden A. cerebelli inferior anterior. Seltener entspringt sie dagegen aus der dorsal vom Nerven liegenden A. cerebelli inferior anterior oder aus der A. cerebelli inferior posterior. Selbst da, wo es aussieht, als wenn die A. auditiva interna selbständig aus der A. basilaris entspringe, ist sie nach genauerer Beobachtung immer noch mit einer feinen Arterie gemeinschaftlich vorhanden, die in das Kleinhirn tritt, sich aber hier sehr bald verliert. Diese feine Kleinhirnarterie ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die sehr schwache, dorsal vom Nerven liegende A. cerebelli inferior anterior. Eine ganz selbständig aus der A. basilaris hervorgehende A. auditiva interna, deren Vorkommen wohl möglich ist, habe ich jedoch bei den Japanern bisher noch niemals angetroffen.

Nabeya hat die Blutversorgung des Labyrinthes sehr genau studiert, Er hat in Kyoto mehr als 150 gut injizierte, durchsichtige Präparate der Blutgefäße des inneren Ohres der Säugetiere und des Menschen (Japaner) angefertigt. Ich kann hier seine genaue Darstellung über die feine Blutversorgung des Labyrinthes nicht wiedergeben. Er fand die A. auditiva interna stets, sowohl bei den Säugern als auch bei dem Menschen, sowohl bei den Embryonen als auch bei den Erwachsenen, mit einer Kleinhirnarterie, speziell mit der A. cerebelli inferior anterior, einen gemeinsamen Truncus[1]) bilden. Sein Befund stimmt also mit dem meinigen völlig überein.

Im Gegensatz zu meinem Befund an den Japanern erwähnt Cavatorti, daß die A. auditiva interna bei den Italienern beiderseits in zwei Dritteln der Fälle selbständig aus der A. basilaris entspringt. Stopford fand bei den Engländern die Arterie mehr als zu 60% aus der A. cerebelli inferior anterior und weniger als zu 40% direkt aus der A. basilaris hervorgehen. Der letztere Prozentsatz von Stopford ist im Vergleich zu meinem Befund an den Japanern immer noch sehr hoch.

1) Selbstredend hat Nabeya auf die Ernährungsarterien des N. facialis, des N. acusticus u. a. stets acht gegeben.

Wenn es sich bei den Beobachtungen von CAVATORTI und STOPFORD nicht um einen großen Fehler handeln sollte, so könnte man in dem Ursprung der A. auditiva interna zwischen den Japanern und Europäern einen großen Rassenunterschied erblicken. Freilich mag ich vorläufig nicht recht daran glauben. Danach wären auch die landläufigen Angaben in den Lehrbüchern nicht richtig. Es wäre unter diesen Umständen sehr zu wünschen, daß man über den Ursprung der A. auditiva interna bei den Enropäern eine genauere Untersuchung anstellte.

A. cerebelli superior.

Die Arterie geht unmittelbar vor der gabeligen Teilung der A. basilaris in die „Aa. communicantes posteriores" (s. S. 116) aus der A. basilaris hervor. An 83 Gehirnen fehlte sie einmal nur rechts (Nr. 10) und einmal beiderseits (Nr. 45) und wurde durch eine einige Millimeter kaudalwärts von der gewöhnlichen Abgangsstelle der A. cerebelli superior aus der Basilaris entspringenden A. cerebelli ersetzt. Diese kaudalwärts gerückte A. cerebelli kommt eigentlich ziemlich häufig vor. Die schwache, nur das Kleinhirn erreichende Arterie miteinbegriffen, habe ich je zweimal nur rechts (Nr. 3, 33) und nur links (Nr. 34, 80) und 5 mal beiderseits (Nr. 10, 45, 47, 52, 66) beobachtet.

Nach CAVATORTI fehlt die A. cerebelli superior rechts unter 101 und links unter 103 Fällen je dreimal. LONGO fand die A. cerebelli superior an 50 Gehirnen zweimal aus der A. cerebri posterior stammen; das entsprechende Zweigchen der letzteren läßt sich auch an meinen Fällen nicht selten nachweisen.

Zwei mäßig starke, innig zu einander liegende Aa. cerebelli superiores fand ich an 83 Gehirnen, wie folgt:

	nur rechts	nur links	beiderseits
Unter 59 männlichen Gehirnen.....	8	8	4
„ 24 weiblichen „	5	0	1

STOPFORD konstatierte bei den Engländern die Duplizität der Arterie rechts allein bei 12%, links allein bei 16%, beiderseits bei 3% der Fälle.

Die Inselbildung eines kurzen Stämmchen der A. cerebelli superior ist an 83 Gehirnen nur an einer Hemisphäre (Nr. 63 rechts) beobachtet worden.

Fig. 67–149.
Arterien der Hirnbasis (Nr. 1–83).

Nr. 1 (66 j. ♀)

Nr. 2 (50 j. ♂)

Nr. 3 (41 j. ♀)

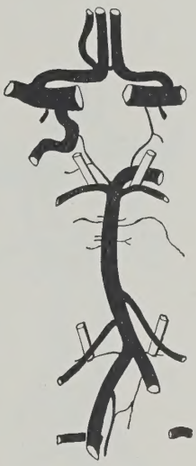
Nr. 4 (72 j. ♀)

Nr. 5 (42 j. ♂)

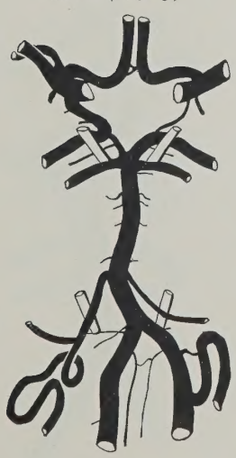
Nr. 6 (52 j. ♂)

Nr. 7 (69 j. ♀)

Nr. 8 (31 j. ♂)



Nr. 9 (24 j. ♂)



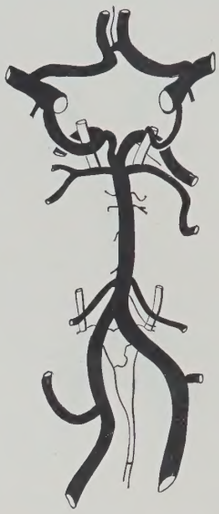
Nr. 10 (68 j. ♂)

Nr. 11 (63 j. ♂)

Nr. 12 (53 j. ♂)

Nr. 13 (38 j. ♂)

Nr. 14 (52 j. ♀)

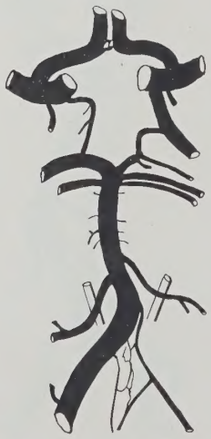


Nr. 15 (19 j. ♂)

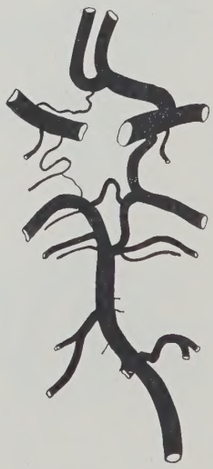
Nr. 16 (47 j. ♂)

Nr. 17 (33 j. ♀)

Nr. 18 (21 j. ♂)



Nr. 19 (30 j. ♂)



Nr. 20 (30 j. ♂)

Nr. 21 (39 j. ♂)

Nr. 22 (22 j. ♂)

Nr. 23 (62 j. ♂)

Nr. 24 (19 j. ♂)

Nr. 25 (68 j. ♂)

Nr. 26 (34 j. ♂)

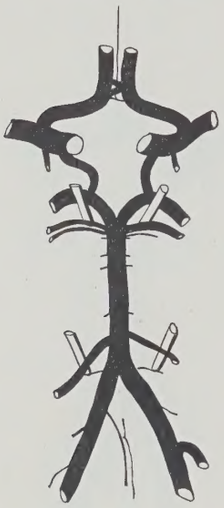
Nr. 27 (27 j. ♂)

Nr. 28 (50 j ♂)

Nr. 29 (29 j. ♂)

Nr. 30 (40 j. ♂)

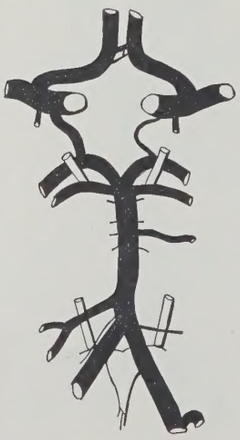
Nr. 31 (35 j. ♂)



Nr. 32 (52 j. ♂)

Nr. 33 (14 j. ♀)

Nr. 34 (22 j. ♂)



Nr. 35 (40 j. ♂)

Nr. 36 (37 j. ♀)

Nr. 37 (42 j. ♂)

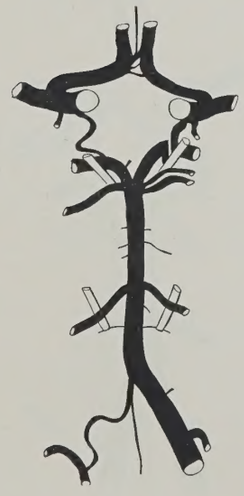
Nr. 38 (60 j. ♀)

Nr. 39 (38 j. ♀)

Nr. 40 (47 j. ♂)

Nr. 41 (26 j. ♂)

Nr. 42 (29 j. ♂)



Nr. 43 (56 j. ♂)

Nr. 44 (51 j. ♂)

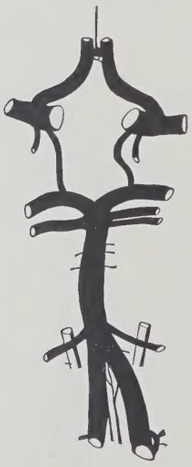
Nr. 45 (33 j. ♂)

Nr. 46 (9 j. ♂)

Nr. 47 (50 j. ♂)

Nr. 48 (36 j. ♀)

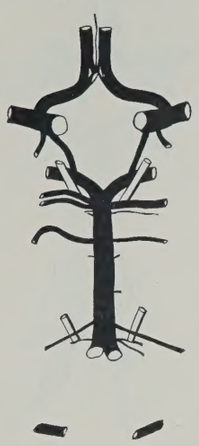
Nr. 49 (29 j. ♂)



Nr. 50 (22 j. ♂)

Nr. 51 (33 j. ♂)

Nr. 52 (31 j. ♀)



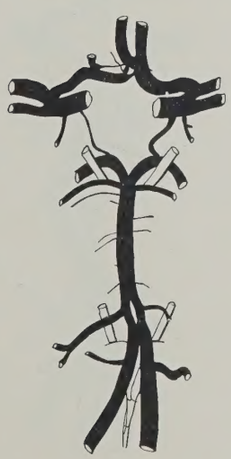
Nr. 53 (26 j. ♂)

Nr. 54 (54 j. ♀)

Nr. 55 (63 j. ♂)

Nr. 56 (24 j. ♀)

Nr. 57 (35 j. ♂)



Nr. 58 (34 j. ♂)

Nr. 59 (40 j. ♀)

Nr. 60 (52 j. ♀)

Nr. 61 (20 j. ♀)

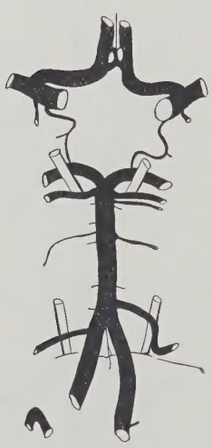
Nr. 62 (85 j. ♂)

Nr. 63 (45 j. ♂)

Nr. 64 (27 j. ♂)

Nr. 65 (18 j ♂)

Nr. 66 (27 j. ♂)



Nr. 67 (51 j ♀)

Nr. 68 (40 j. ♂)

Nr. 69 (41 j. ♂)

Nr. 70 (44 j. ♂)

Nr. 71 (75 j. ♂)

Nr. 72 (44 j. ♂)

Nr. 74 (32 j. ♀)

Nr. 73 (27 j. ♂)

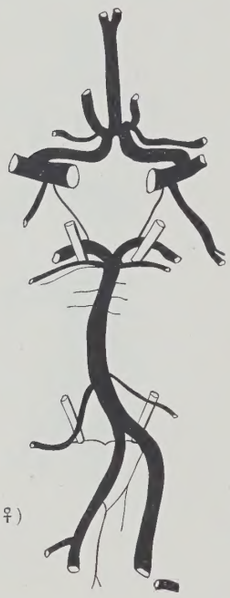
Nr. 75 (28 j. ♀)

Nr. 76 (69 j. ♀)

Nr. 77 (27 j. ♂)

Nr. 78 (79 j. ♀)

Nr. 79 (64 j. ♂)

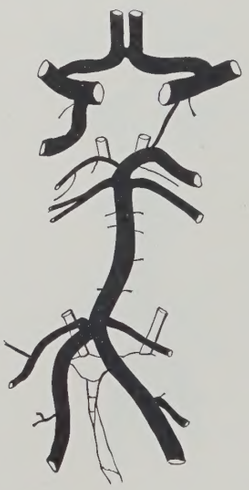


Nr. 80 (26 j. ♂)

Nr. 81 (28 j. ♀)

Nr. 82 (60 j. ♂)

Nr. 83 (38 j. ♀)



A. subclavia.

Das Kaliber der A. subclavia dextra mißt, zwischen dem Teilungswinkel der Anonyma und dem Ursprung der A. vertebralis dextra an 26 Leichen gemessen, am häufigsten 9 mm (6–11 mm), das Kaliber der A. subclavia sinistra, etwas unterhalb des Ursprungs der A. vertebralis sinistra an 14 Leichen gemessen, am häufigsten 7 oder 8 mm (6–10 mm)[1].

In bezug auf den **Ursprung** der A. subclavia verweise ich auf das Kapitel über die Verzweigungsformen des Arcus aortae (S. 29–41, s. auch S. 140 und 141).

Lageverhältnis der A. subclavia zum M. scalenus anterior.

Es ist an 328 Fällen notiert, und zwar in Okayama an 50 Leichen (♂ 33, ♀ 17), in Kyoto 1907–1909 an 114 Leichen (♂ 89, ♀ 25), stets beiderseits. Darunter verlief die A. subclavia auf der linken Seite eines 39 jährigen Mannes und eines 60 jährigen Weibes (in Kyoto) vor dem M. scalenus anterior.—Das letztere Präparat ist in Fig. 150 wiedergegeben.—An allen übrigen Fällen fand sich die Arterie hinter dem Muskel oder selten durchsetzte denselben. Bei den Europäern ist eine vor dem Muskel liegende A. subclavia gefunden worden: Von Duval 3 mal unter 200 Fällen, von Schwegel 1 mal unter 140 Fällen (cit. bei Krause im Henle). Man erhält also die folgende Tabelle:

Japaner	0,6% ± 0,43%	(2 mal unter 328 Fällen)
Europäer (insgesamt)	1,2% ± 0,59%	(4 „ „ 340 „)
Differenz	0,6% ± 0,73%	

Außer den obigen zwei bei der statistischen Untersuchung beobachteten Fällen fand ich die in Rede stehende abnorme Lage der Arterie 1911 zufällig an einem 53 jährigen Manne, und zwar auf der linken Seite (Fig. 151). Auch zufällig, beim Muskelpräparationskurs (1908), wurde ein Fall an einem erwachsenen Weibe (links) angetroffen.

Ich beobachtete also die A. subclavia vor dem M. scalenus anterior bisher an 4 Japanern (statistisch und zufällig an je einem Mann und einem Weib), und zwar stets nur auf der linken Seite![2].

An zwei von den angegebenen 4 Fällen ist die Vena subclavia erhalten; sie liegt unmittelbar vor der Arterie (Fig. 150). Bei einem anderen Präparat (Fig. 151) verläuft auch der

---

1)

		6mm	7	8	9	10	11
Dextra	nach Adachi (an 12 Leichen)	0	1	4	4	2	1 mal
	„ Kobayashi (an 14 Leichen)	1 (♂)	2 (♀)	2 (♀)	5 (♂)	1 (♀)	3 { ♂ 2 „ ♀ 1 „
Sinistra nach Kobayashi (an 14 Leichen)		2 { ♂ 1 ♀ 1	6 { ♂ 2 ♀ 4	5 { ♂ 4 ♀ 1	0	1 (♂)	0 „

2) In der Literatur sind jedoch rechtseitige oder beiderseitige Fälle bekannt (s. Krause im Henle).

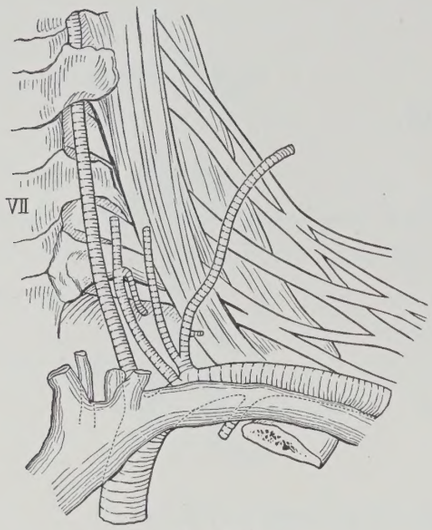


Fig. 150.
A. subclavia vor dem M. scalenus anterior. $\frac{1}{1}$.
(60 jähr. Weib. Kat. Nr. 2034).

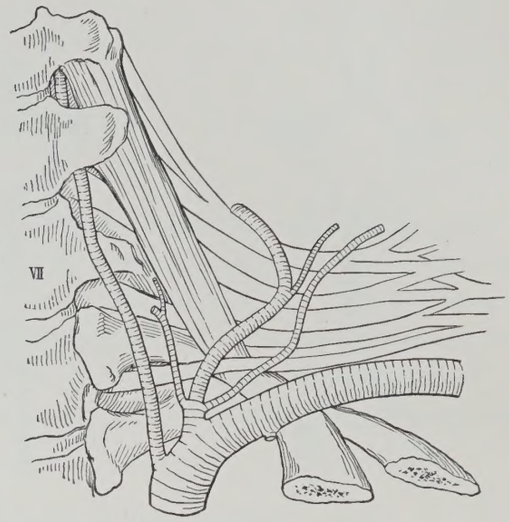


Fig. 151.
A. subclavia und N. thoracalis I vor dem M. scalenus anterior. $\frac{1}{1}$.
(53 jähr. Mann. Getrocknet aufbewahrt, nicht katalogisiert).

I. Thoracalnerv vor dem Muskel, während die anderen Wurzeln des Plexus brachialis sich hinter dem Muskel finden.

In der Literatur (s. KRAUSE im HENLE) ist ein Arterienring um den M. scalenus anterior bekannt. Bei den Japanern ist diese Varietät noch nicht beobachtet worden.

Die Entstehung der Arterie vor dem M. scalenus anterior wird durch den erwähnten Arterienring leicht erklärt. Nach meinem Befund kann aber die vor dem Muskel verlaufende Arterie auch auf eine andere Weise entstehen als aus dem Arterienring. Ich fasse nämlich die vor dem Muskel liegende Arterie nicht als Arterienvarietät, sondern als Muskelvarietät auf. Dabei verschwindet der normale (d. h. vor der Arterie liegende) M. scalenus anterior, während sich der hinter der Arterie außerordentlich oft, vielmehr normal verkommende sogenannte M. scalenus minimus mächtig entwickelt.

Das oben angegebene, beim Muskelpräparationskurs gefundene Präparat gibt uns für die erwähnte Auffassung einen frappanten Beweis. Hier mißt die Distanz von der Mitte der Incisura jugularis des Manubrium sterni bis zum Ansatz des M. scalenus anterior auf der I. Rippe rechts 5,5 cm, links 6,5 cm. Der linke, hinter der Arterie liegende Scalenus setzt also um 1 cm weiter hinten an, als der rechte, vor der Arterie sich befindliche. Bei diesem Präparat kann man schon allein der Lage der Muskelansätze nach vermuten, daß die beiderseitigen, gleichnamigen Muskeln des Präparates keine identischen sind, und daß auf der linken Seite der gewöhnliche M. scalenus anterior fehlt und hinter der Arterie der M. scalenus minimus stark entwickelt ist.

Als Übergangsform zwischen dem besprochenen Fall und der normalen Form kann man auf einen Fall stoßen, wo der vor der A. subclavia liegende M. scalenus anterior sehr schwach und der hinter der Arterie, also vor dem Plexus brachialis liegende M. scalenus minimus dagegen stark entwickelt ist.

Die Mm. scaleni sind bekanntlich mannigfaltiger Variation unterworfen. Sie stellen wohl eigentlich eine Muskulatur dar. Der auf der I. Rippe inserierende Teil der Muskulatur wird von der A. subclavia und dem Plexus brachialis gewöhnlich in zwei Teile (M. scalenus anterior und M. scal. medius) gespalten. Außerordentlich oft gehen die Arterie und der Plexus nicht durch ein und dieselbe Spalte, sondern sind durch ein Muskelbündel (M. scal. minimus) von einander getrennt. Wenn man den Plexus als Augenmerk für die Grenze zwischen dem M. scal. anterior und M. scal. medius benutzt, ist der M. scal. minimus nichts anderes als ein hinteres Bündel des M. scal. anterior, das durch die diesen Muskel durchsetzende A. subclavia von dem übrigen, vorderen Bündel des Muskels geschieden ist. Die A. subclavia durchsetzt den Muskel gewöhnlich im hinteren Teil des M. scalenus anterior; der M. scal. minimus ist deshalb gewöhnlich schwach. Selten geht die Arterie dagegen durch den vorderen Teil des Muskels, so daß der M. scal. minimus stärker ausgebildet ist als das vor der Arterie liegende Muskelbündel.

Es sei noch erwähnt, daß alle Nervenstränge des Plexus brachialis nicht immer in eine, sondern oft in mehrere Spalten eindringen, so daß die auf der I. Rippe sich ansetzende Muskulatur von den Nervensträngen (und der A. subclavia) in mehrere Bündel gespaltet und die einzelnen Mm. scaleni nicht mehr von einander differenziert sind.

Die geschilderten, sehr verschiedenen Lagebeziehungen der A. subclavia und der Nervenstränge gegen die Mm. scaleni sind meiner Ansicht nach nicht auf Varietäten der Arterie und der Nervenstränge, sondern wohl hauptsächlich auf Muskelvarietäten zurückzuführen. Die vor dem M. scal. anterior verlaufende A. subclavia ist nur eine Form der Varietäten der Mm. scaleni; sie besteht nämlich einfach dadurch, daß das vor der Arterie liegende Muskelbündel fehlt. Ebenso kann man eine Nervenwurzel des Plexus brachialis vor dem Muskel antreffen, wie ich das z. B. in Fig. 151 abgebildet habe.

Man spricht manchmal von einem inmitten des M. scalenus anterior absteigenden N. phrenicus. Meiner Ansicht nach handelt es sich hier auch wohl nicht um eine Nerven-, sondern um eine Muskelvarietät.

A. subclavia bei ungewöhnlicher oberster Rippe.

Die Lagebeziehung der A. subclavia zu einer ungewöhnlichen obersten Rippe habe ich an 5 Leichen[1] beobachtet. Die zwei Leichen besitzen die Halsrippe (Fig. 12), die drei Leichen die rudimentäre erste Rippe (Fig. 166 und 167). Bei allen fünf Präparaten findet sich die A. subclavia auf der oberen Fläche der abnormen Rippe. Die A. subclavia läuft also stets über die oberste Rippe, sei es über die rudimentäre erste Brustrippe, sei es über die Halsrippe.

Wenn die oberste Rippe so kurz ist, daß ihr vorderes Ende die A. subclavia nicht erreicht, so liegt die Arterie über dem fibrösen Strang, der als Fortsetzung der kurzen obersten Rippe

1) 63 jähr. Mann, beiderseits mit Halsrippe.
41 jähr. Weib, beiderseits mit Halsrippe (Fig. 12).
33 jähr. Mann, beiderseits mit rudimentärer erster Rippe (Fig. 166).
27 jähr. Mann, mit linker rudimentärer erster Rippe; auch die rechte erste Rippe sieht etwas schwach aus (Fig. 167).
20 jähr. Mann, die rechte erste Rippe ist rudimentär. Ihre Bogenlänge beträgt 6 cm. Die Halsnerven und der Plexus brachialis verhalten sich wie gewöhnlich.

sternalwärts zieht, oder vor dem fibrösen Strang, also schon über der nächsten Rippe (Halbertsma, Gruber, Krause im Henle).

Unter den oben angegebenen Regelmäßigkeiten findet man jedoch eine Ausnahme. Neubürger hat nämlich einen eigentümlichen Fall berichtet, bei dem die A. subclavia sich „unter die Halsrippe", also zwischen diese und die I. Brustrippe begibt.

A. vertebralis.

Der **intracranielle** Abschnitt ist von Hasebe bereits im Kapitel über die Arterien der Hirnbasis (S. 119) besprochen worden.

A. vertebralis thoracalis. Die A. vertebralis gibt selten eine A. intercostalis suprema ab, die durch ein oder mehrere Spatia costo-transversaria abwärts steigt. Auf diese morphologisch interessante Arterie, A. vertebralis thoracalis (Fig. 187–192), gehe ich im Kapitel über die A. intercostalis suprema näher ein.

Ich stelle zuerst eine große Tabelle mit vielen schematischen Abbildungen auf (Fig. 152 auf S. 140 und 141), wo die an 516 Japanern (♂ 404, ♀ 112) statistisch beobachteten Gefäßanordnungen nach den Verzweigungsformen des Arcus aortae, dem Ursprung und der Eintrittstelle (Foramen transversarium der Halswirbel) der rechten und der linken A. vertebralis eingeteilt sind.

Die A. vertebralis habe ich stets an den Leichen untersucht, an denen der Arcus aortae erhalten war. Ohne Arcus aortae kann man die an einer tiefen Stelle der A. subclavia sinistra entstehende A. vertebralis sinistra (z. B. Fig. 156 und 157) und die direkt aus dem Arcus aortae entstehende von einander nicht unterscheiden.

Meine früheren Beobachtungen in Okayama habe ich weggelassen, weil fast sämtliche Leichen vorher pathologisch-anatomisch seziert und der Aortenbogen abgetragen oder stark angegriffen worden war. Aus demselben Grund berücksichtige ich auch nicht eine kleine Beobachtung von Kubo-Matsui (in Nagoya).

Die Schilderung der A. vertebralis teile ich in die folgenden Abschnitte:

I. Ursprung.
II. Eintrittstelle.
III. Vergleich der Stärke der rechten und der linken Arterie.
IV. Verhältnisse der Arterie zu den umgebenden Gebilden.
V. Rudimente der normalen Arterie beim Vorhandensein der abweichenden Arterie.

I. Ursprung der A. vertebralis.

Den Ursprung der A. vertebralis habe ich an 516 Leichen (♂ 404, ♀ 112) stets beiderseits aufgezeichnet (Fig. 152 auf S. 140 und 141). Besserer Übersichtlichkeit wegen gebe ich zuerst in der folgenden Kleinschrift die im Kapitel über die Verzweigung des Arcus aortae geschilderten Befunde (S. 29–35) nochmals kurz an.

An 488 Leichen (♂ 380, ♀ 108) beiderseits aus der A. subclavia auf der betreffenden Seite.
„ 28 „ (♂ 24, ♀ 4) rechts aus der A. subclavia dextra, links aus dem Arcus aortae (nach Leichenzahl berechnet $5{,}4\% \pm 0{,}99\%$; ♂ $5{,}9\% \pm 1{,}17\%$, ♀ $3{,}6\% \pm 1{,}74\%$, Differenz $= 2{,}3\% \pm 2{,}10\%$).

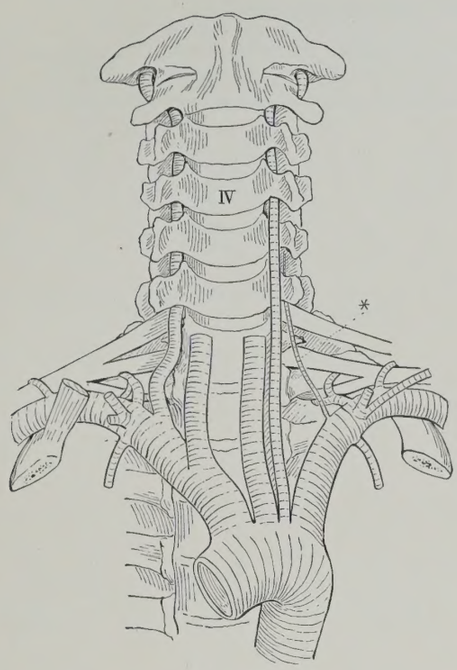


Fig. 153.[1]
Linke A. vertebralis, aus dem Arcus aortae entspringend und ins IV. For. transversarium eintretend. *Rudiment der normalen A. vertebralis. $\frac{1}{2}$.
(43 jähr. Mann. Kat. Nr. 3173).

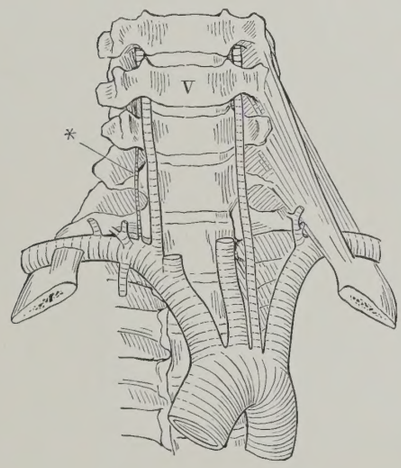


Fig. 155.
A. vertebralis, rechts aus der Subclavia nahe am Anonymawinkel, links aus dem Arcus aortae. Beiderseits ins V. For. transversarium eintretend. *Rudiment der normalen A. vertebralis. $\frac{1}{2}$.
(22 jähr Mann. Kat. Nr. 3173).

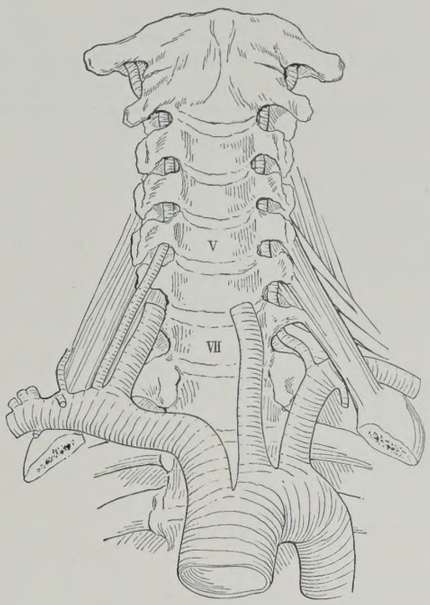


Fig. 154.
A. vertebralis, rechts am Anonymawinkel entstehend. Eintritt: Rechts ins V., links ins VII. For. transversarium. $\frac{1}{2}$.
(Eine Greisin. Kat. Nr. 3173).

Die A. vertebralis dextra entsprang also ausnahmslos aus der A. subclavia dextra. Eine aus dem Arcus aortae stammende A. vertebralis dextra ist von großer Seltenheit; sie ist an den Japanern überhaupt noch niemals vorgefunden worden.

Unter den angegebenen 28 Leichen mit aus dem Arcus aortae stammender A. vertebralis sinistra entsteht die Arterie:

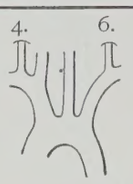
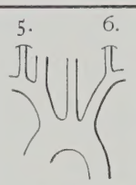
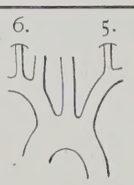
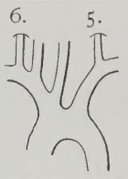
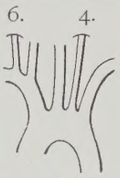
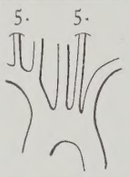
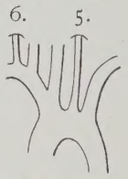
25 mal (♂ 22, ♀ 3; nach Leichenzahl berechnet 4,8% ±0,94%; ♂ 5,4% ±1,12%, ♀ 2,7% ± 1.53%) zwischen der A. carotis communis sinistra (oder dem gemeinsamen Truncus für die A. carotis comm. sin. und die A. anonyma) und der A. subclavia sinistra, also unmittelbar rechts vom Ursprung der A. subclavia sinistra[2] (s. S. 34).

3 mal (♂ 2, ♀ 1; nach Leichenzahl 0,6% ±0,34%) als letzter Ast des Arcus aortae, also links (dicht links und zugleich ein wenig hinten) vom Ursprung der A. subclavia sinistra (Fig. 15).—Diese A. vertebralis sinistra findet man bei den Europäern höchst selten (s. S. 35).

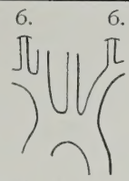
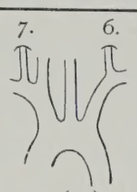
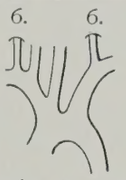
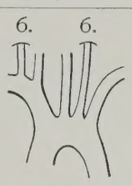
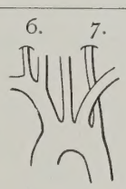
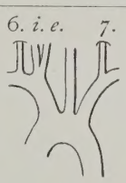
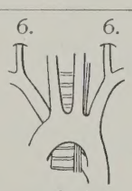
Über den Ursprung der A. vertebralis habe ich im Folgenden noch einige Befunde zu erwähnen.

1) **Fig. 152** auf S. 140 und 141.
2) Koike (in Niigata) teilte drei kasuistische Fälle der A. vertebralis sinistra dieser Art mit.

Verzweigungsformen des Arcus aortae (Reihenfolge seiner Äste)

Fig. 152	Eintrittstelle der A. vertebralis				
	rechts ins IV. links ins VI.	rechts ins VI. links ins VI.	beiderseits ins V.	rechts ins V. links ins VI.	rechts ins VI. links ins V.
Anonyma Carotis comm. sin. Subclavia sin.	 4 (♂ 3, ♀ 1)			 14 (♂ 10, ♀ 4)	 6 (♂ 5, ♀ 1)
Anonyma + carotis comm. sin. Subclavia sin.	 1 (♀)				 3 (♂ 1, ♀ 2)
Anonyma Carotis Comm. sin. Vertebralis sin. Subclavia sin.		 2 (♂)	 2 (♂)		 13 (♂)
Anonyma + Carotis comm. sin. Vertebralis sin. Subclavia sin.			 1 (♀)		 2 (♂ 1, ♀ 1)
Anonyma Carotis Comm. sin. Subclavia sin. Vertebralis sin.					
Anonyma (Corotis Comm. dextra sehr kurz) Carotis comm. sin. Subclavia sin.					
Carotis comm. dext. Carotis comm sin. Subclavia sin. Subclavia dext.					
Summe	5 (♂ 3, ♀ 2)	2 (♂)	3 (♂ 2, ♀ 1)	14 (♂ 10, ♀ 4)	24 (♂ 20, ♀ 4)

(Foramen transversarium der Halswirbel)

rechts ins V. links ins VII.	beiderseits ins VI.	rechts ins VI. links ins VII.	rechts ins VII. links ins VI.	beiderseits nicht aufgezeichnet	Summe
1 (♀)	 385 (♂ 305, ♀ 80)	5 (♂ 4, ♀ 1)	 2 (♂)	13 (♂ 10, ♀ 3)	430 (♂ 339, ♀ 91)
	 50 (♂ 38, ♀ 12)			2 (♂ 1, ♀ 1)	56 (♂ 40, ♀ 16)
	 4 (♂ 3, ♀ 1)			1 (♂)	22 (♂ 21, ♀ 1)
					3 (♂ 1, ♀ 2)
		 3 (♂ 2, ♀ 1)			3 (♂ 2, ♀ 1)
		 1 (♀)			1 (♀)
	 1 (♂)				1 (♂)
1 (♀)	440 (♂ 347, ♀ 93)	9 (♂ 6, ♀ 3)	2 (♂)	16 (♂ 12, ♀ 4)	516 (♂ 404, ♀ 112)

Entfernung des Ursprungs der A. vertebralis vom Teilungswinkel der Anonyma bzw. vom Arcus aortae.

Bei der normalen, d. h. aus der A. subclavia entspringenden und in das Foramen transversarium des VI. Halswirbels eintretenden, A. vertebralis entfernt sich ihr Ursprung auf der rechten Seite vom Anonymawinkel durchschnittlich etwa 2,5 cm (14–36 mm), auf der linken Seite vom Arcus aortae durchschnittlich etwa 3,5 cm (16–50 mm). Diese Distanz habe ich bei der A. vertebralis dextra an 76 Leichen, bei der A. vertebralis sinistra an 69 Leichen gemessen, und zwar bei der ersteren vom Teilungswinkel der Anonyma bis zum lateralen Ursprungswinkel der A. vertebralis, bei der letzteren vom oberen Umfang des Arcus aortae bis zum oberen Ursprungswinkel der A. vertebralis (die Dicke der A. vertebralis ist also in der Distanz miteinbegriffen (!)). Genauere Maße habe ich in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Normale A. vertebralis dextra		Normale A. vertebralis sinistra	
Distanz des Ursprungs vom Anonymawinkel	Anzahl (unter 76 Leichen) ♂ ♀	Distanz des Ursprungs vom Arcus aortae	Anzahl (unter 69 Leichen) ♂ ♀
11–15 mm	3 mal (1+2)	16–20 mm	2 mal (2+0)
16–20 „	14 „ (10+4)	21–25 „	1 „ (0+1)
21–25 „	33 „ (28+5)	26–30 „	3 „ (2+1)
26–30 „	19 „ (18+1)	31–35 „	20 „ (17+3)
31–35 „	6 „ (6+0)	36–40 „	22 „ (17+5)
36–40 „	1 „ (1+0)	41–45 „	16 „ (15+1)
		46–50 „	5 „ (4+1)
M=23,9 m=±0,57 σ=±4,98		M=37,2 m=±0,75 σ=±6,23	

Die angegebene Distanz habe ich auch an den drei Koreanern gemessen:

Beim Individum A die A. vertebr. dextra 31 mm, die A. vertebr. sinistra 38 mm,
„ „ B „ „ 24 „ „ 45 „ ,
„ „ C „ „ 19 „ „ 38 „ .

(Wird die Messung bei der Dextra am medialen Ursprungswinkel der Arterie, bei der

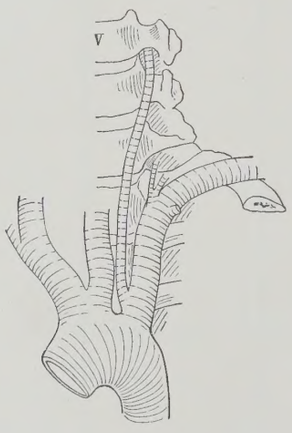


Fig. 156.

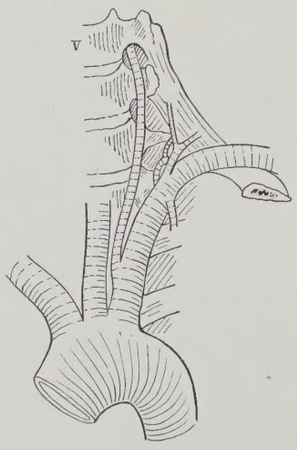


Fig. 157.

Linke A. vertebralis mit tiefem Ursprung auf der A. subclavia und mit Eintritt ins V. For. transversarium. $\frac{1}{2}$.

(Fig. 156. 24 jähr. Weib. Kat. Nr. 3178, getrocknet aufbewahrt). (Fig. 157. 52 jähr. Mann. Kat. Nr. 3173).

Sinistra am unteren Ursprungswinkel vorgenommen, so beträgt die Distanz bei den Japanern rechts an 21 Fällen 14–30 mm, links an 22 Fällen 24–54 mm. Hierbei ist die Dicke der A. vertebralis in der Distanz nicht miteinbegriffen).

Wenn die A. vertebralis aus der A. subclavia entspringt, aber statt ins VI. ins V. oder IV. Foramen transversarium dringt, verlagert sich ihr Ursprung meist mehr oder weniger proximalwärts, so daß sie oft ganz knapp am Teilungswinkel der Anonyma resp. am Aortenbogen entsteht. (Für die A. vertebralis dextra: Fig. 154, 155, 159, 161; für die A. verteb. sinistra: Fig. 156, 157).

Der Ursprung der ins IV. For. transversarium eintretenden A. vertebralis dextra findet sich stets beinahe oder genau am Teilungswinkel der Anonyma. Bei der ins V. For. transversarium gehenden A. vertebr. dextra ist der Ursprung auch proximalwärts gerückt; seine Distanz vom Anonymawinkel kann hierbei jedoch schon etwa 1 oder 2 cm erreichen (z. B. Fig. 12 rechts). Selbst bei einem solchen Fall findet sich ihr Ursprung im Vergleich mit dem der ins VI. For.

Alter Geschlecht	For. transversarium	Distanz des Ursprungs der mit einer ungewöhnlichen Eintrittstelle versehenen A. vertebralis **dextra** vom Teilungswinkel der Anonyma.	
		bis zum medialen Ursprungswinkel	bis zum laleralen Ursprungswinkel
32jähr. ♂	IV.	Genau aus dem Teilunswinkel der Anonyma.	
Erwachsener ♂	„	Knapp am Teilungswinkel der Anonyma.	
24jähr. ♀	„	Knapp am Teilungswinkel der Anonyma	
60jähr. ♂	„	Ganz nahe am Teilungswinkel der Anonyma (Fig. 159)	
		2 mm	6 mm
24jähr. ♂	V.	Knapp am Teilungswinkel der Anonyma	
50jähr. ♀	„	Knapp am Teilungswinkel der Anonyma	
Erwachsenes ♀	„	Knapp am Teilungswinkel der Anonyma (Fig. 154)	
30jähr. ♂	„	Ganz nahe am Teilungswinkel der Anonyma (Fig. 161)	
		..... 2 mm	..... 6 mm .....
51jähr. ♂	„	..... 3 mm	..... 8 mm .....
51jähr. ♂	„	.....	..... 9 mm .....
22jähr. ♂	„	..... 6 mm	..... 12 mm (Fig. 155)
77jähr. ♂	„	.....	..... ca. 1,5 cm .....
41jähr. ♀	„	.....	..... 15 mm .....
59jähr. ♂	„	.....14 mm.....	..... 18 mm .....
21jähr. ♂	„	.....	..... 20 mm .....
44jähr. ♂	VII.	.....	..... 20 mm .....
25jähr. ♂	„	..... 20 mm	..... 27 mm (Fig. 158)

Alter Geschlecht	For. transvers.	Distanz des Ursprungs der aus der A. subclavia entspringenden aber mit einer ungewöhnlichen Eintrittstelle versehenen A. vertebralis **sinistra** (vom oberen Umfang des Arcus aortae bis zu ihrem oberen Ursprungswinkel)
18jähr. ♂	V.	.....Ganz nahe am Arcus aortae (5mm) .....
24jähr. ♀	„	...Ganz nahe am Arcus aortae (6mm) (Fig. 156)
35jähr. ♂	„	.....15 mm.....
52jähr. ♂	„	.....17 mm (Fig. 157).....
23jähr. ♀	„	.....21 mm.....
72jähr. ♂	„	.....44 mm.....
33jähr. ♂	VII	.....31 mm (Fig. 166).....
Erwachsenes ♀	„	.....ca. 3,5 cm (Arterie geschlängelt).....
39jähr. ♀	„	.....36 mm.....

transverarium dringenden Arterie immer noch proximaler.

Der Ursprung der ins V. Foramen eintretenden A. vertebr. sinistra liegt auf der A. subclavia sinistra etwa 2 cm oberhalb des Arcus aortae (Fig. 156, 157), während die gewöhnliche, d.h. ins VI. Foramen dringende, A. vertebr. sinistra, wie oben gesehen, sich meist mehr als 3 cm vom Arcus aortae entfernt. Als Ausnahmefall fand ich aber an einem 72 jährigen Mann die ins V. Foramen gehende A. vertebr. sinistra 44 mm oberhalb des Arcus aortae entstehen.

An einem Mann war die A. vertebr. sinistra so weit abwärts gerückt, daß sie genau aus dem

Winkel entsprang, der von der A. subclavia sinistra und dem Arcus aortae gebildet wird.—Ich habe diese Vertebralis als eine direkt aus dem Arcus entspringende aufgezeichnet.

Bei dieser Gelegenheit will ich nicht unerwähnt lassen, daß ich eine ins V. Foramen eintretende A. vertebr. sinistra eines Weibes, die ganz knapp am Ursprung der A. subclavia entsprang, jedoch immer noch als eine aus der A. subclavia entstehende A. vertebralis anzusehen war, versehentlich den direkt aus dem Arcus aortae entstehenden Fällen zugezählt habe. Ich erinnerte mich dessen erst nach Vollendung der Statistik. Ich habe alles gelassen, wie es war, weil bei der Umstellung des einen Falls in der ziemlich komplizierten Statistik, wo viele Beziehungen zusammenlaufen, leicht neue Fehler hätten entstehen können.

Eine aus der A. subclavia entspringende und das VII. Foramen transversarium durchsetzende A. vertebralis dextra oder sinistra findet ihren Ursprung wieder an anderen Stellen auf der A. subclavia als eine ins IV. oder V. Foramen gehende Vertebralis. Ihr Ursprung rückt, wie ich gesehen habe, nicht proximalwärts. Er entfernt sich rechts 2–3 cm lateral vom Teilungswinkel der Anonyma (z. B. Fig. 158 rechts), links 3–4 cm aufwärts vom Arcus aortae (z. B. Fig. 154 links, Fig. 166 links), also ebenso weit wie der Ursprung der gewöhnlichen, d. h. der ins VI. Foramen gehenden A. vertebralis.

Eine ins IV., V. oder VII. Foramen transversarium eindringende A. vertebralis, die aus der A. subclavia entsteht, habe ich an vielen Fällen beobachtet (s. S. 147). Dabei habe ich aber nicht an allen Fällen die Entfernung des Ursprungs der Arterie vom Teilungswinkel der Anonyma bzw. vom Arcus aortae notiert. Die notierten Fälle sind in der Tabelle auf S. 143 verzeichnet.

Lage des Ursprungs der A. vertebralis gegen den der A. mammaria interna und den des Truncus thyreo-cervicalis.

Der Ursprung der A. vertebralis liegt proximal von dem der A. mammaria interna. Seltener finden sich die beiden in gleicher Entfernung vom Teilungswinkel der Anonyma. Unter 102 Fällen (51 Leichen: ♂ 45, ♀ 6) kam der erstere niemals distal vom letzteren vor.

Der Ursprung der A. vertebralis dextra kann sehr selten einige Millimeter jenseits des Ursprungs des Truncus thyreo-cervicalis oder der selbständig entstehenden A. thyreoidea inferior rücken. Ich habe daraufhin keine statistische Untersuchung angestellt, erinnere mich aber, an zwei oder drei Leichen den angegebenen Ursprung gesehen zu haben. Ein Präparat davon ist abgebildet (Fig. 158). Die A. vertebralis dextra des Präparates gab die A. intercostalis suprema ab und trat ins VII. For. transversarium ein. Der Ursprung der A. vertebralis entfernt sich vom Teilungswinkel der Anonyma 27 mm, vom Ursprung des Truncus thyreo-cervicalis etwa 5 mm lateralwärts.

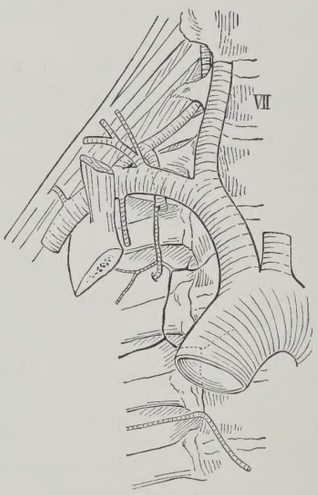


Fig. 158.
Die rechte A. vertebralis findet ihren Ursprung lateral vom Ursprung des Truncus thyreo-cervicalis. Sie gibt die A. intercostalis suprema ab und tritt ins VII. For. transversarium ein. $\frac{1}{2}$. (25 jähr. Mann. Kat. Nr. 3173).

Ursprung der A. vertebralis auf der A. carotis communis oder der A. carotis interna.

Die A. vertebralis dextra geht, wenn die A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae entsteht, oft aus der A. carotis communis dextra hervor. Diese A. vertebralis ist auch bei den Japanern von SUZUKI, HASEBE und HIRAKÔ beobachtet worden (s. das Kapitel über die A. subclavia dextra als letzten Ast des Arcus aortae auf S. 39).

Es gibt auch eine A. vertebralis sinistra, die von der A. carotis communis sinistra abgegeben wird. Sie ist aber in der Literatur nur in wenigen Fällen bekannt (s. KRAUSE im HENLE). Bei den Japanern habe ich, was diese Arterie anbetrifft, keine Erfahrung.

HIRAKÔ beschrieb eine seltene Varietät der A. vertebralis dextra, die er an einem Japaner beobachtete (1919). Die Arterie von gewöhnlicher Stärke entsprang etwa in der Höhe des I. Halswirbels aus der A. Carotis interna und durchsetzt den Canalis hypoglossi. Die A. carotis interna schob sich wie gewöhnlich in den Canalis caroticus. Von einer normalen A. vertebralis dextra war keine Spur aufzufinden.

Ein ähnlicher Fall ist schon 1889 von BATUJEFF (in Petersburg) als eine bis damals nicht bekannte Varietät mitgeteilt worden. Die A. vertebralis sinistra entspringt an der Schädelbasis aus der Carotis interna. Sie geht durch den Canalis hypoglossi und setzt sich in die A. basilaris fort. Bei diesem Fall war außer der erwähnten A. vertebralis sinistra (A. basilaris) noch eine aus der A. subclavia stammende A. vertebralis vorhanden. Diese war aber so schwach, daß sie nach dem Austritt aus dem I. For. transversarium sich hier verlor. Die A. vertebralis dextra verläuft nach dem Eintritt in die Schädelhöhle nur als A. cerebelli inferior posterior.

HIRAKÔ betrachtet, wie das auch HOCHSTETTER angegeben (1890, S. 584), die besprochene Varietät als Persistenz der ersten, dem Hinterhaupt zugehörigen Segmentarterie, der Hypoglossusarterie TANDLER's (1902).

II. Eintrittstelle der A. vertebralis.

(Foramen transversarium des Halswirbels).

Unter 516 Japanern (♂ 404, ♀ 112), an denen der Ursprung der beiderseitigen Aa. vertebrales (auch die Verzweigungsformen des Arcus aortae) untersucht worden, ist an 500 Leichen (♂ 392, ♀ 108) auch die Eintrittstelle der beiderseitigen[1] Vertebrales aufgezeichnet worden.—An den übrigen 16 Leichen (♂ 12, ♀ 4) ist nur der Ursprung der Arterie notiert worden, die Eintrittstelle dagegen nicht (s. Fig. 152 auf S. 140 und 141).

Ich stelle zuerst eine Tabelle auf, wo ich den Ursprung und die Eintrittstelle der rechten und der linken A. vertebralis von 500 Leichen kombinierend behandle.—In der Tabelle sind also 16 Leichen ohne Eintrittstelle (jedoch mit dem Ursprung[2]) der Arterie nicht angegeben.

---

1) Bei einem Mann ist aber die Eintrittstelle der A. vertebralis sinistra nicht notiert worden. Die A. vertebraris dextra geht ins VI. For. transversarium. Die Verzweigungsform des Arcus aortae ist auch normal. Um Verwirrung in der weiteren Statistik zu vermeiden, habe ich die A. vertebralis sinistra der Leiche als eine ins VI. Foramen eintretende betrachtet, so daß die A. vertebralis rechts wie links mit normaler Eintrittstelle versehen ist.

2) An 15 Leichen (♂ 11, ♀ 4) entspringt die A. vertebralis beiderseits aus der A. subclavia, an einer Leiche (♂) rechts aus der A. subclavia, links dagegen direkt aus dem Arcus aortae.

Tabelle für den Ursprung und die Eintrittstelle der rechten und der linken A. vertebralis von 500 Leichen (♂ 392, ♀ 108).

Eintrittstelle (For. transversarium)	Ursprung: Beiderseits aus der Subclavia	Ursprung: Dextra aus der Subclavia, Sinistra aus dem Arcus aortae*	Total
Dextra ins IV., Sinistra ins VI.	5 (♂ 3, ♀ 2)	0	5
„ „ VI., „ „ IV.	0	2 (♂)	2
„ und „ „ V.	0	3 (♂ 2, ♀ 1)	3
„ „ V., „ „ VI.	14 (♂ 10, ♀ 4)	0	14
„ „ VI., „ „ V.	9 (♂ 6, ♀ 3)	15 (♂ 14, ♀ 1)	24
„ „ V., „ „ VII.	1 (♀)	0	1
„ und „ „ VI.	436 (♂ 344, ♀ 92) Darunter 1 mal (♂) entsteht die A. subclavia dexra als letzter Ast des Arcus aortae.	4 (♂ 3, ♀ 1)	440
„ „ VI., „ „ VII.	6 (♂ 4, ♀ 2)	3 (♂ 2, ♀ 1) Bei diesen drei Fällen entsteht die A. vertebr. sinistra als letzter Ast des Arcus aortae.	9
„ „ VII., „ „ VI.	2 (♂)	0	2
	473 (♂ 369, ♀ 104)	27 (♂ 23, ♀ 4)	500 Leichen

* Bei den Fällen ohne besondere Bemerkungen entsteht die A. vertebralis sinistra zwischen der A. carotis communis sinistra (oder dem gemeinsamen Stamm für diese und die Anonyma) und der A. subclavia sinistra.

Unter 500 Leichen kam also die beiderseits normale, d. h. beiderseits aus der A. subclavia entspringende und in's VI. Foramen transversarium eintretende A. vertebralis an 436 (♂ 344, ♀ 92) Leichen vor (87,2% ± 1,49%). Ohne Rücksicht auf den Ursprung fand ich eine abweichende Eintrittstelle der A. vertebralis an 60 Leichen (♂ 45, ♀ 15), und zwar:

		Also unter je 500 Halshälften
Beiderseits	an 4 Leichen	
rechts allein	„ 21 „	rechts 25 mal d.h. 5,0% ± 0,97%
links allein.....	„ 35 „	links 39 „ „ 7,8% ± 1,20%
		Differenz = 2,8% ± 1,54%

Die Abweichung der Eintrittstelle tritt links etwas häufiger auf als rechts; die Differenz ist aber nicht groß. Der Korrelationskoeffizient zwischen der rechten und der linken A. vertebralis ist nur gering (r = +0,07 ± 0,04).

Aus der oben angegebenen Tabelle für den Ursprung und die Eintrittstelle von 500 Leichen ergeben sich noch verschiedene andere Resultate. Aus der Tabelle berechne ich nur noch eine wichtigere und übersichtliche Statistik.

Eintrittstelle (For. transvers.)	A. vertebr. dextra ausnahmslos aus der Subclavia dextra	A. vertebr. sinistra aus der Subclavia sinistra	A. vertebr. sinistra aus dem Arcus aortae	Total
IV	5	0	2	7 (0,7% ± 0,26%)
V	18	9	18	45 (4,5% ± 0,66%)
VI	475	457	4	936(93,6% ± 0,77%)
VII	2	7	3*	12 (1,2% ± 0,34%)
	500	473	27	1000 Fälle

* A. vertebr. sinistra als letzter Ast des Arcus aortae.

Die direkt aus dem Arcus aortae entstehende A. vertebralis sinistra hat viel größere Neigung zu einer ungewöhnlichen Eintrittstelle als die aus der A. subclavia kommende A. vertebr. sinistra. Der Korrelationskoeffizient für den Ursprung und die Eintrittstelle der A. vertebralis sinistra beträgt $r = +0{,}69 \pm 0{,}02$.

A. vertebralis sinistra		Eintrittstelle IV. V. VII.	Eintrittstelle VI.	Total
Ursprung	aus dem Arcus aortae	23	4	27
	aus der A. subclavia sinistra	16	457	473
	Total	39	461	500

Außer den oben geschilderten, bei der statistischen Untersuchung beobachteten Fällen kommen noch die zwei zufällig vorgefundenen Fälle, die schon im Kapitel über die Verzweigungsformen des Arcus aortae beschrieben worden sind (S. 35 und 38), der großen Seltenheit wegen hier kurz nochmals in Betracht.

Beim ersten Fall (Fig. 16) trat die A. vertebralis sinistra ins I. Spatium costo-transversarium ein. Die Arterie entsprang als letzter Ast des Arcus aortae (S. 35).—Nach meiner Erfahrung findet die als letzter Ast des Arcus aortae entstehende A. vertebralis sinistra ihren Eintritt immer an einer tieferen Stelle als am VI. For. transversarium. So drang auch bei den mehrmals statistisch besprochenen drei Fällen die Arterie stets ins VII. For. transversarium (Fig. 15.)

Am zweiten Fall (Fig. 18) stammte die A. vertebralis beiderseits aus der A. subclavia und ging beiderseits durch das VII. For. transversarium. Am Präparat fand sich die A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae vor (S. 38).

An den Europäern ist die Varietät der Eintrittstelle der A. vertebralis merkwürdigerweise noch niemals (!) statistisch untersucht worden,[1] trotzdem sich zahlreiche Fälle von Varietäten in der Literatur niedergelegt finden.

Ich habe nur auf das Resultat von Bean Bezug genommen. Sein Material besteht aus nur 97 Halshälften, meist von amerikanischen Mulatten. Bean fand die A. vertebralis (ohne Angabe der rechten oder linken Seite etc) eintreten: Ins IV. For. transversarium 1 mal, ins V. 4 mal, ins VI. 88 mal, ins VII. 4 mal. Höchst beachtenswert ist, daß Bean die ins VII. For. transversum dringende A. vertebralis, die ich bei den Japanern unter 1000 Halshälften nur 12 mal (1,2% ± 0,34%) vorgefunden habe, bei den Mulatten unter 97 Halshälften 4

1) Die Angabe im dritten Berichte des englischen Komitees habe ich nicht berücksichtigt, weil man nur den Eintritt von einigen Fällen der direkt aus dem Aortenbogen entstehenden Vertebralis sinistra angegeben hat.

mal (4,1% ± 2,01%) angetroffen hat. Die Differenz beträgt 2,9% ± 2,04%. Wenn man die Arterie an einer noch größeren Zahl der Mulatten untersucht, wird der Unterschied noch präziser auftreten.

Nach HOCHSTETTER dringt die A. vertebralis bei den Monotremen als Regel in das For. transversarium des VII. Halswirbels ein.

III. Vergleich der Stärke der rechten und der linken A. vertebralis.

Wie im intrakraniellen Abschnitt (S. 119) ist die Arterie auch im Halsteil links häufiger stärker als rechts.

Indem ich an 182 Japanern am Eintritt der Arterie in das For. transversarium die rechte und die linke Arterie durch das Augenmaß miteinander verglich, kam ich zu folgenden Resultaten:

1. Die A. vertebralis (ohne Rücksicht auf ihren Ursprung und Eintritt) ist rund zu 45% links stärker als rechts; bei den übrigen Fällen ist sie bald rechts stärker, bald beiderseits gleich stark.

KUBO und MATSUI fanden die Arterie unter 28 Japanern rechts stärker 7, links stärker 17 mal. Bei den Europäern ist die Arterie nach BARKOW unter 50 Leichen rechts stärker 11, links stärker 15 mal.

2. Nach dem Ursprung der Arterie ist aber ihr Stärkenverhältnis verschieden. Beim normalen Ursprung, d. h. dem beiderseits aus der A. subclavia entspringenden Fall, ist die linke A. vertebralis gewöhnlich stärker als die rechte. Wenn die linke Arterie aus dem Arcus aortae (und die rechte aus der A. subclavia dextra) entspringt, ist die linke, im Gegensatz zum normalen Ursprung, bei den meisten Fällen schwächer, als die rechte.

Ursprung der A. vertebris		Rechts stärker	links stärker	beiderseits gleich stark
Beiderseits aus der Subclavia (in Kyoto)	114 Leichen:	26	60	28
Rechts aus der Subclavia, links aus dem Arcus aortae (in Kyoto)	19 „ :	13	3	3
Ohne Rücksicht auf den Ursprung (in Okayama)...	49 „ :	8	20	21
Total	182 Leichen:	47	83	52
		(25,8%±3,25%)	(45,6%±3,70%)	(28,6%±3,36%)

Differenz zwischen der rechts stärkeren und der links stärkeren = 19,8% ± 4,92%

Die von HASEBE am intrakraniellen Teil erhaltenen Zahlen (S. 119) sind in der obigen Tabelle für die Stärke am Halse nicht angegeben; an mehreren dieser Leichen ist die Stärke der Arterie von mir am Halse und von HASEBE an der Hirnbasis notiert worden.

3. Eine direkte Beziehung der Eintrittstelle (For. transversarium) der A. vertebralis zum Kaliber der Arterie ist nicht fest gestellt worden.—Eine indirekte Beziehung müßte freilich vorhanden sein, indem die aus dem Arcus aortae entstehende A. vertebralis gewöhnlich nicht in das Foramen transversarium des VI., sondern in das For. transv. der anderen Halswirbel eintritt.—So fand ich z. B. bei der beiderseits aus der A. subclavia stammenden A. vertebralis immer, gleichgültig ob rechts in den VI. und links in einen anderen Halswirbel eintretend oder umgekehrt links in den VI. und rechts in einen anderen Halswirbel, die linke A. vertebralis häufiger stärker als die rechte. Ebenso ist die aus dem Arcus aortae kommende A. vertebralis sinistra immer,

gleichgültig ob in den IV. oder in den V. oder in den VII. Halswirbel eintretend, häufiger schwächer als die dextra, die in den V. oder VI. Halswirbel dringt. Dieses Verhalten ist in der nachstehenden Detailtabelle wiedergegeben.

Ursprung der A. vertebralis	Stärke	Eintrittstelle (For. transversarium)									Summe
		beiderseits ins VI.	beiderseits ins V.	rechts ins VI., links ins: IV.	V.	VII.	links ins VI., rechts ins: IV.	V.	VII.	rechts ins V., links ins VII.	
Beiderseits aus	rechts stärker	21			1	2	1	1			26
der A. subclavia	links stärker	49		1		3	3	3	1		60
(114 Leichen)	rechts und links gleich stark	23			1		1	1	1	1	28
Rechts aus der A. subclavia, links aus dem Arcus aortae	rechts stärker		3	2	5	3					13
	links stärker				3						3
(19 Leichen)	rechts und links gleich stark	1			2						3

IV. Verhältnisse der A. vertebralis zu den umgebenden Gebilden.

Die Varietäten der A. vertebralis zeigen oft bestimmte Abweichungen in ihrem Verhältnisse zu den sie umgebenden Gebilden, wie sie im Folgenden verzeichnet sind.

1. Zum Musculus longus colli.

Die das Foramen transversarium VI oder VII durchziehende A. vertebralis schiebt sich zwischen dem M. scalenus anterior und M. longus colli hinter den letzteren Muskel, wo die Arterie das Foramen erreicht. Die in das For. transvers. IV oder V eintretende A. vertebralis steigt dagegen auf der Ventralfläche des M. longus colli aufwärts. Sie durchsetzt dann diesen Muskel, um zum Foramen zu gelangen. Sie liegt also mehr oberflächlich als die ins For. transvers. VI oder VII eintretende Arterie.

2. Zur A. thyreoidea inferior.

Die A. vertebralis mit Varietäten in ihrem Ursprung oder Eintritt verläuft vor der A. thyreoidea inferior (Fig. 159 rechts, Fig. 160 links) oder gibt selten diese Arterie ab (Fig. 161 rechts, Fig. 162 links). Bei der normalen A. vertebralis habe ich solche Varietäten nicht angetroffen. Jede der beiden Varietäten ist in den folgenden Zeilen noch etwas genauer behandelt.

1. Die in den IV. oder V. Halswirbel eintretende A. vertebralis liegt meiner Erfahrung nach als Regel vor der A. thyreoidea inferior. Leider kann ich diese Häufigkeit nicht zählenmäßig angeben, weil ich dieses Lageverhältnis nicht immer aufgezeichnet habe, weder bei der Untersuchung der A. vertebralis noch bei der der A. thyreoidea inferior. Später habe ich nur zur Probe bei 67 Fällen[1]) der normalen, d. h. aus der A. subclavia entspringenden und in den VI. Halswirbel eintretenden Vertebralis, nach der vor der A. thyreoidea inferior verlaufenden A. vertebralis speciell gesucht. Ich habe sie aber keinmal angetroffen.

1) ♂ rechts 26, links 25; ♀ rechts und links je 8.

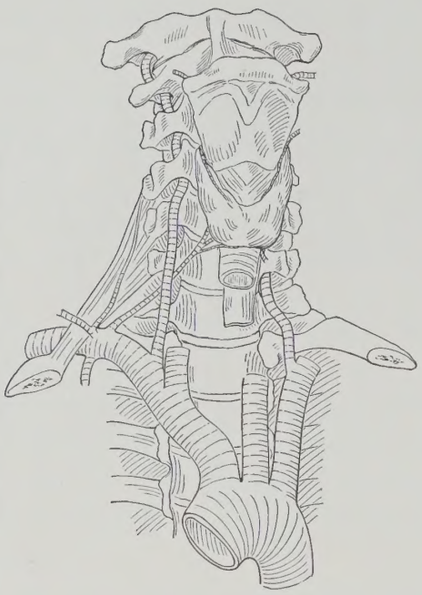


Fig. 159.

Rechte A. vertebralis mit Eintritt ins IV. For. transvers., vor der A. thyreoidea inferior aufsteigend. $\frac{1}{2}$.

(60 jähr. Mann. Kat. Nr. 3178, getrocknet aufbewahrt).

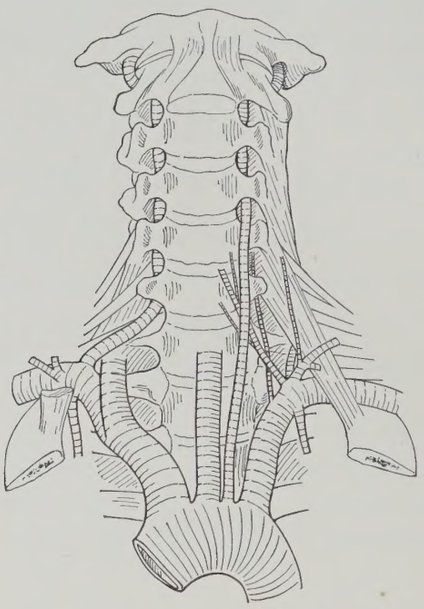


Fig. 160.

Linke A. vertebralis aus dem Arcus aortae, vor der A. thyreoidea inferior, mit Eintritt in das IV. For. transvers. Rudiment der normalen Vertebralis sinistra hinter der A. thyreoidea inferior vorhanden. $\frac{1}{2}$.

(25 jähr. Mann. Kat. Nr. 3173).

Der in Fig. 160 abgebildete Fall ist lehrreich. Am Präparat findet man außer der aus dem Arcus aortae stammenden und in den IV. Halswirbel eintretenden A. vertebralis sinistra noch eine andere, feine Arterie, die aus der A. subclavia sinistra entsteht und in den VI. Halswirbel dringt. Diese feine Arterie ist das Rudiment einer normalen A. vertebralis sinistra. Die erstere, abweichende A. vertebralis liegt vor der A. thyreoidea inferior, die letztere, normale dagegen hinter derselben.—Am Präparate ist die Glandula thyreoidea leider abgetragen worden.

2. Eine die A. thyreoidea inferior abgebende A. vertebralis kommt nur selten vor. Bei der Untersuchung des Ursprungs der A. thyreoidea inferior fand ich sie unter 286 Halshälften[1]) nur zweimal (Fig. 161 und Fig. 162) aus der A. vertebralis hervorgehen, und zwar an einem Manne rechts, an einem anderen Manne links. Bei beiden Fällen war auch die A. vertebralis selbst mit einer Varietät versehen.

Beim 1. Falle (Fig. 161) entspringt die A. vertebralis dextra aus der A. subclavia, und zwar ganz nahe am Teilungswinkel der Anonyma. Nach einem Verlauf von 2,5 cm gibt sie eine A. thyreoidea inferior von gewöhnlicher Stärke ab. Die Vertebralis tritt in den V. Halswirbel ein.

Beim 2. Falle (Fig. 162) stammt die A. vertebralis sinistra direkt aus dem Arcus aortae und tritt ins V. For. transversarium ein. Die von ihr abgegebene A. thyreoidea inferior sinistra ist schwach entwickelt und wird durch die aus der Anonyma entspringende A. thyreoidea ima ersetzt.

1) ♂ rechts 114, links 110; ♀ rechts 31, links 31.

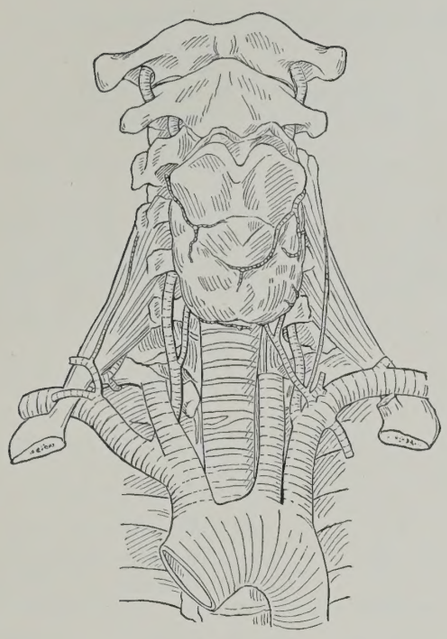


Fig. 161.

Rechte A. vertebralis mit Ursprung am Teilungswinkel der Anonyma und Eintritt ins V. For. transvers., die A. thyreoidea inferior abgebend. $\frac{1}{2}$.

(30 jähr. Mann. Kat. Nr. 3178, getrocknet aufbewahrt).

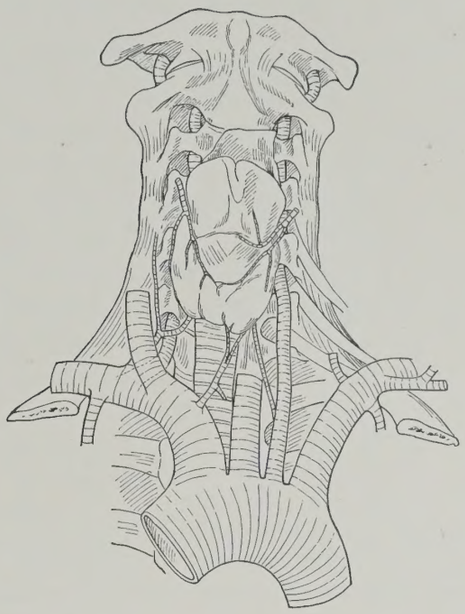


Fig. 162.

Linke A. vertebralis aus dem Arcus aortae mit Eintritt ins V. For. transvers., die A. thyreoidea inferior abgebend. A. thyreoidea ima auf der Anonyma. $\frac{1}{2}$.

(30 jähr. Mann. Kat. Nr. 3178, getrocknet aufbewahrt).

Die aus der A. vertebralis kommende A. thyreoidea inferior ist auch bei den Europäern nur selten beobachtet worden, und zwar von QUAIN 1 mal unter 273 Fällen, vom englischen Komitee 3 mal unter 544 Fällen, von TAGUCHI (in Berlin) 1 mal unter 237 Fällen. Die Häufigkeit der Varietät hält sich also sowohl bei den Europäern als auch bei den Japanern stets unter 1%.—Allerdings kann ich nicht angeben, ob bei den Fällen der Autoren auch die A. vertebralis selbst abnorm ist. Auf die von der A. vertebralis abgehende A. thyreoidea inferior komme ich im Kapitel über die A. thyreoidea inferior (S. 166) nochmals zurück.

3. Zum Ductus thoracicus.

Bekanntlich ist der Ductus thoracicus in seinem oberen Abschnitt sehr verschiedenen Varietäten unterwofen.[1] Doch zeigt sich darin eine gewisse Regelmäßigkeit.

Die normale A. vertebralis sinistra verläuft hinter dem Ductus thoracicus (Fig. 163). Wenn die Arterie aus dem unteren Abschnitt der A. subclavia oder direkt aus dem Arcus aortae hervorgeht (Fig. 164, Fig. 165), kommt der Ductus thoracicus vom hinteren Umfang des Arcus aortae zwischen der A. vertebralis sinistra und der A. subclavia sinistra zum Vorschein, um weiter aufwärts und zugleich nach links zum Angulus venosus juguli zu streben. Die A. vertebralis sinistra findet sich hierbei also rechts vorn vom Ductus thoracicus. In Fig. 165 sind die erwähnten zwei Lageverhältnisse zu finden. Am Präparate ist nämlich außer der vom Arcus aortae stammenden

1) Ich besitze davon ziemliche Kenntnis und will davon später an anderer Stelle berichten.

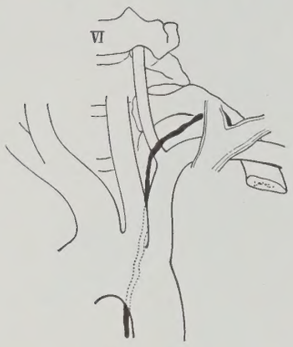


Fig. 163.
Normale A. vertebr. sinistra, hinter dem Ductus thoracicus verlaufend. $\frac{1}{2}$.
(20 jähr. Mann).

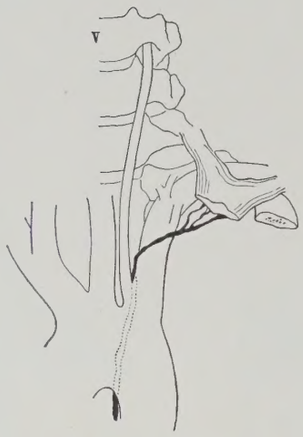


Fig. 164.
A. vertebralis sinistra mit sehr tiefem Ursprung auf der Subclavia sinistra und mit Eintritt in das V. For. transvers. Ductus thoracicus zwischen der Vertebralis und der Subclavia sinistra. $\frac{1}{2}$.
(24 jähr. Weib. Kat. Nr. 3178, getrocknet aufbewahrt).

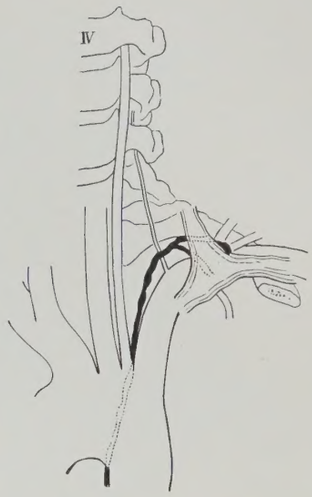


Fig. 165.
A. vertebralis sinistra aus dem Arcus aortae, mit Eintritt in das IV. For. transvers. Ductus thoracicus zwischen der Vertebralis und der Subclavia sinistra. Rudiment einer normalen, hinter dem Ductus liegenden A. vertebr. sinistra. $\frac{1}{2}$.
(43 jähr. Mann. Kat. Nr. 3173).

und in den IV. Halswirbel eintretenden A. vertebralis sinistra noch eine feine Arterie vorhanden, die von der A. subclavia ausgeht und in den VI. Halswirbel dringt; diese ist also die normale, aber ganz rudimentäre A. vertebralis sinistra. Die erstere Vertebralis sinistra liegt vor, die letztere dagegen hinter dem Ductus thoracicus.

4. Zum Tuberculum anterius des Processus transversus der Halswirbel.

Es ist mir aufgefallen, dasz beim Eintreten der A. vertebralis in das IV. oder V. For. transversarium das Tuberculum anterius des V. Halswirbels, und zwar auf der Seite, wo diese abweichende Arterie vorhanden ist, oft das hervorragendste ist.

Ich habe das stärkste Tuberculum anterius an 43 Leichen (86 Halshälften) aufgezeichnet und zwar:

An 23 Leichen, deren A. vertebralis auf einer oder beiden Seiten mit abnormer Eintrittstelle versehen ist,

„ 20 „ , deren A. vertebralis beiderseits ins VI. Foramen transversarium eintritt.

Die ermittelten Häufigkeiten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Eintrittstelle der A. vertebralis (For. transversarium des Halswirbels)		Halswirbel mit dem hervorragendsten Tuberculum anterius des Processus transversus	
Beiderseits ins VI.	20 Leichen	Beiderseits der VI. Halswirbel	19 Leichen
		beiderseits der V.	1* „
rechts ins IV., links ins VI.	3 „	rechts der V., links der VI.	3 „
rechts ins VI., links ins IV.	2 „	beiderseits der VI.	1 „
		rechts der VI., links der V.	1 „
beiderseits ins V.	1 „	beiderseits der VI.	1 „
rechts ins V., links ins VI.	3 „	beiderseits der VI.	1 „
		rechts der V., links der VI.	2 „
rechts ins VI., links ins V.	7 „	beiderseits der VI.	5 „
		rechts der VI., links der V.	2 „
rechts ins V., links ins VII.	1 „	beiderseits der VI.	1 „
rechts ins VI., links ins VII.	4 „	beiderseits der VI.	4 „
rechts ins VII., links ins VI.	2 „	beiderseits der VI.	2 „

* Beiderseits A. vertebralis thoracalis vorhanden, die durch das VII. For. transversarium abwärts steigt.

Aus der obigen Tabelle geht die folgende übersichtlichere hervor:

Die A. vertebralis tritt ein:				Halswirbel mit dem hervorragendsten Tuberculum anterius des Processus transversus: V. Halswirbel	VI. Halswirbel
Ins	IV.	For. transnersarium	an 5 Halshälften	4 mal	1 mal
„	V.	„ „	„ 13 „	4 „	9 „
„	VI.	„ „	„ 61 „	2 „	59 „
„	VII.	„ „	„ 7 „	0 „	7 „

Hieraus ergibt sich ganz deutlich, daß sich beim Eintreten der A. vertebralis in das IV. oder V. For. transversarium das hervorrangendste Tuberculum anterius sehr häufig (unter 18 Halshälften 8 mal) am V. Halswirbel findet, während es beim Eintreten der Arterie in das VI. oder VII. For. transversarium nur selten (unter 68 Halshälften 2 mal, und zwar an einer mit A. vertebralis thoracalis versehenen Leiche beiderseits) vorgefunden wurde.

Es sei noch erwähnt, daß das hervorragendste V. Tuberculum anterius auf einer Seite, soviel an 8 Leichen beobachtet worden ist, fast nie so stark ausgebildet ist wie das hervorragendste VI. Tuberculum auf der anderen Seite. Das V. wird also nur dadurch zum stärksten, daß das VI. auf der entsprechenden Seite weniger hervorragt als das V. (und folglich auch als das VI. auf der anderen Seite). Das stärkste, V. Tuberculum, ist also meist nicht stärker als das V. auf der anderen Seite.

In meinen Abbildungen ist die Stärke des Tuberculum anterius nicht besonders beachtet worden.

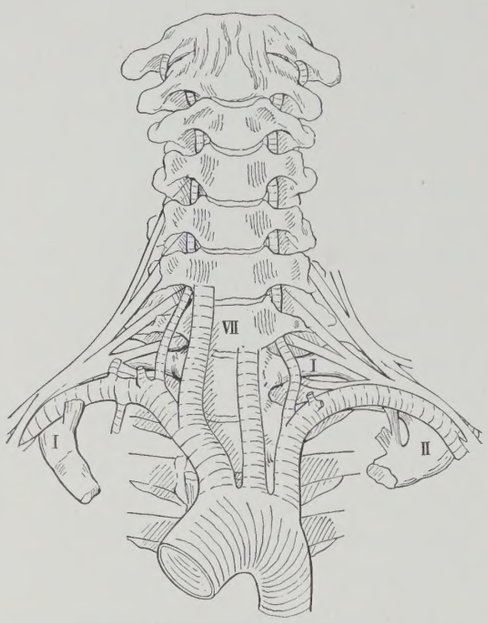


Fig. 166.

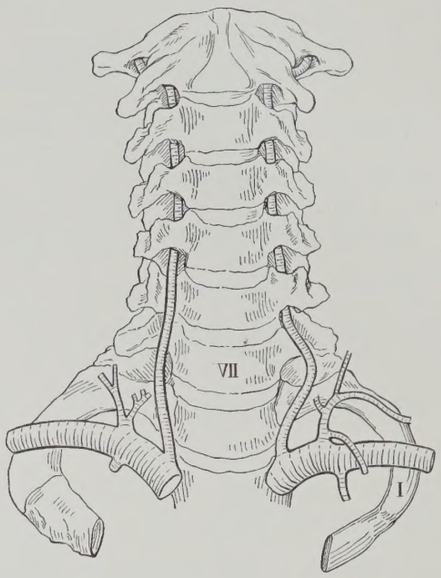


Fig. 167.

Varietäten der A. vertebralis bei der rudimentären ersten Rippe. $\frac{1}{2}$.

Fig. 166. Präparat III. Erste Rippe beiderseits rudimentär. A. vertebralis sinistra mit Eintritt ins VII. For. transvers.
(33 jähr. Mann. Kat. Nr. 3178, getrocknet aufbewahrt).

Fig. 167. Präparat IV. Erste Rippe beiderseits rudimentär. A. vertebralis dextra mit Eintritt ins V. For. transvers.
(37 jähr. Mann. Kat. Nr. 3178, getrocknet aufbewahrt).

5. Zur obersten Rippe.

Bei der Untersuchung der A. vertebralis habe ich auf Varietäten der obersten Rippe acht gegeben. Ich traf 5 Individuen mit derselben, und zwar 3 Individuen mit reduzierter ersten Brustrippe und 2 Individuen mit Halsrippe.

Unter den genannten 5 Leichen war die A. vertebralis nur an einer mit rudimentärer erster Brustrippe versehenen Leiche normal. An den übrigen 4 Leichen fand ich auf einer oder auf beiden Seiten Varietäten des Ursprungs oder der Eintrittstelle der A. vertebralis (Fig. 12, Fig. 166, Fig. 167). Allerdings waren die Varietäten der Rippe und die der Arterie nicht immer auf der gleichnamigen Seite.

Die 5 Präparate sind kurz verzeichnet.

Präparat I. (63 jähr. Mann): Der VII. Halswirbel besitzt beiderseits eine dünne Rippe, die das Sternum nicht erreicht. Die A. vertebralis stammt beiderseits aus der A. subclavia, dringt rechts ins For. transversarium des V. Halswirbels, links in das des VI.

Präparat II. (Fig. 12, 41 jähr. Weib): Der VII. Halswirbel ist beiderseits mit einer Rippe versehen. Die rechte ist so mächtig ausgebildet wie die gewöhnliche erste Rippe und erreicht das Sternum. Die linke ist schwächer, als Halsrippe jedoch stark. Die letztere ist durch einen 1 cm langen bindegewebigen Strang mit einem Knochenvorsprung verbunden, der am sternalen Ende der 1. Brustrippe sich befindet. Die A. vertebralis entspringt rechts aus der A. subclavia, links aus dem Arcus aortae (zwischen dem gemeinsamen Truncus für die Anonyma und die A. carotis communis sinistra und der A. subclavia sinistra). Die Arterie geht beiderseits ins V. For. transversarium. Die linke A. vertebralis ist stärker als die rechte.

Präparat III. (Fig. 166, 33 jähr. Mann): Die linke Rippe des VIII. Wirbels ist sehr dünn und kurz; ihre Bogenlänge beträgt ca. 8 cm. Ihre Spitze ist mittels bindegewebigen Strangs mit der medialen Kante des sternalen Teils der zweiten Brustrippe verbunden. Auch die rechte erste Brustrippe ist merklich schwächer als gewöhnlich. Die A. vertebralis geht beiderseits aus der A. subclavia hervor. Die rechte, schwächere tritt in das VI., die linke, stärkere in das VII. For. transversarium.

Präparat IV. (Fig. 167, 37 jähr. Mann): Die linke Rippe des VIII. Wirbels ist stark reduziert. In ihrem vorderen Teil ist sie durch einen 1 cm langen bindegewebigen Strang unterbrochen, dem der knorpelige Teil folgt. Das Sternum ist abgetragen worden. Die rechte gleichnamige Rippe scheint auch etwas schwächer zu sein als die normale. Die A. vertebralis entspringt beiderseits aus der A. subclavia, tritt rechts ins V., links ins VI. For. transversarium ein. Die beiderseitigen Aa. vertebrales sind von etwa gleicher Stärke.

Präparat V. 20 jähr. Mann, nicht aufbewahrt. Die rechte Rippe des VIII. Wirbels ist schwach. Ihre Bogenlänge beträgt 6 cm, die linke Rippe ist normal. Das Sternum ist abgetragen worden. Die A. vertebralis zeigt beiderseits keine Besonderheiten, weder an ihrem Ursprung noch an der Eintrittsstelle.

V. Rudiment der normalen A. vertebralis beim Verhandensein der abweichenden A. vertebralis.

An den Präparaten mit einer abweichenden A. vertebralis finde ich öfters noch eine feine Arterie, die als Rudiment der normalen A. vertebralis anzusehen ist. Sie entspringt aus der A. subclavia und durchsetzt das For. transversarium des VI. Halswirbels. Diese rudimentäre Arterie habe ich nur gelegentlich aufgezeichnet. Einige Präparate habe ich bereits oben abgebildet (Fig. 153*, 155*, 160 links, 165 links).

In Fig. 153 ist nichts weiteres hervorzuheben, als daß außer der von dem Arcus aortae stammenden und ins V. For. transversarium eintretenden A. vertebralis sinistra das Rudiment der normalen Arterie vorhanden ist.

Durch Fig. 155 allein wird schon bewiesen, daß der Ursprung der den V. Halswirbel durchsetzenden A. vertebralis dextra mehr proximalwärts gerückt ist und näher an dem Anonymawinkel liegt als der der normalen.

Daß das in Fig. 160 dargestellte Präparat sehr lehrreich ist, habe ich auf S. 150 betont. Die stark ausgebildete, abnorme A. vertebralis sinistra verläuft vor, die normale aber rudimentäre dagegen hinter der A. thyreoidea inferior.

Ebenso in Fig. 165 nimmt die von dem Arcus aortae stammende A. vertebralis sinistra eine abnorme Lage gegen den Ductus thoracicus ein (s. S. 151), während sich das Rudiment der normalen Arterie in der normalen Lage, d. h. hinter dem Ductus findet.

Ich knonnte noch niemals konstatieren, daß das Rudiment der normalen Arterie mit der starken, abweichenden in Anastomose steht; es endete stets sehr bald nach dem Eintreten ins VI. For. transversarium. In der europäischen Literatur ist eine zwei (oder drei) wurzelige A. vertebralis bekannt, indem die normale und die abweichende A. vertebralis gut ausgebildet sind und bald zu einem Stamm sich vereinigen oder eine A. cervicalis ascendens mit der A. vertebralis anastomosiert (s. Krause im Henle, Kemmetmüller, Loth). Ich habe bei den Japanern eine solche Form noch nicht angetroffen; allerdings habe ich nach ihr auch nicht speciell gesucht.

Bevor ich das vorliegende Kapitel verlasse, habe ich noch zu erwähnen, daß nämlich die A. vertebralis bei drei Koreanern an ihrem Ursprung und Eintritt in das For. transversarium beiderseits ganz normal war. Sie gab auch keinen ungewöhnlichen Ast ab. Sie war beim Koreaner A links stärker, bei den Koreanern B und C beiderseits von gleicher Stärke.

A. basilaris.

Siehe das Kapitel über die Arterien der Hirnbasis (S. 120).

A. mammaria interna.

Ihr Ursprung findet sich an 214 Fällen (107 Leichen: ♂ 84, ♀ 23)[1] aufgezeichnet (1907–1909); sie entsprang aus der A. subclavia selbständig 186 mal (86,9%), gemeinsam mit anderen Arterien 28 mal (13,1% ± 2,36%), und zwar beiderseits 1 mal (♀), rechts allein 7 mal (♂ 5, ♀ 2), links allein 19 mal (♂ 14, ♀ 5).

Beim Mann unter 168 Fällen 19 mal (rechts 5, links 14),
„ Weib „ 46 „ 9 „ („ 3, „ 6).

Der Unterschied nach den Körperseiten zeigt sich ziemlich deutlich, wie folgt:

Rechts unter 107 Fällen 8 mal (7,5% ± 2,55%)
links „ 107 „ 20 „ (18,7% ± 3,77%) } Differenz = 11,2% ± 4,55%

Ein gemeinsamer Ursprung der A. mammaria interna mit anderen Arterien (A. thyreoidea ima ausgenommen!)[2] kommt also auf der linken Seite mehr als 2 mal so oft vor als auf der rechten, sowohl beim Mann als auch beim Weib.

Die 28 gemeinsamen Fälle teilen sich in die folgenden 3 Gruppen:

18 mal beteiligt sich die Arterie an der Bildung verschiedener Formen des Truncus thyreo-cervicalis (♂ rechts 2, links 10; ♀ rechts 2, links 4).

9 „ entspringt die Arterie nur mit der A. transversa scapulae gemeinsam aus der A. subclavia (♂ rechts 2, links 4; ♀ rechts 1, links 2)—Fig. 183.

1 „ liefert die Arterie die A. thyreoidea ima ab (♂ rechts, Fig. 172).[3] Siehe das Kapitel über die A. thyreoidea ima (S. 169 und 173).

Vergleich meines Befundes mit den Befunden anderer Autoren:

---

1) Ferner an 2 Leichen, an denen die rechte Arterie allein untersucht worden ist. Bei diesen 2 Fällen, die in der Statistik nicht miteinbegriffen sind, entsprang die Arterie selbständig aus der A. subclavia.

2) Es wird später im Kapitel über die A. thyreoidea ima in Betracht gezogen (S. 174).

3) Ich besitze noch ein Präparat einer aus der A. mammaria interna entspringenden A. thyreoidea ima. Das Präparat habe ich aber 1910, wo die A. mammaria interna selbst nicht statistisch untersucht worden ist, angetroffen. Über das Präparat spreche ich später im Kapitel über die A. thyreoidea ima.

			Selbständig aus der A. subclavia	Gemeinsam mit anderen Arterien	
Japaner	unter	214 Fällen	186 mal (86,9%)	28 mal (13,1%)	ADACHI
Engländer	„	297 „	—	20 „ (6,7%)	QUAIN
Meist[1] amerikanische Mulatten...	„	121 „	—	18 mal (14,9%)	BEAN[2]
Italiener	„	104 „	84% (80,8%?)	—	PELLEGRINI

Einen gemeinsamen Ursprung hat QUAIN in rund 7%, PELLEGRINI in etwa 15% oder 20%(?) der Fälle beobachtet. Der Unterschied ist sehr groß. Nach dem zweiten Berichte des englischen Komitees (von THOMSON zusammengestellt) entspringt die A. mammaria interna und die A. transversa scapulae unter 544 Fällen 9 mal gemeinschaftlich aus der A. subclavia. Merkwürdigerweise beteiligt sich aber die A. mammaria interna unter diesen 544 Fällen niemals (!) an der Bildung des Truncus thyreo-cervicalis, während QUAIN diese Varietät unter 273 Fällen 15 mal beobachtet hat. Solche große Abweichungen der Befunde bei den verschiedenen Autoren sind wohl auf subjektive Beobachtungsunterschiede zurückzuführen. Ich nehme deshalb davon Abstand, durch den Vergleich meines Befundes mit den Angaben der europäischen Autoren einen Rassenunterschied aufstellen zu wollen.

Der gemeinsame Truncus, der nur von der A. mammaria interna und der A. transversa scapulae gebildet wird und aus der A. subclavia entspringt (Fig. 183), liegt medial vom M. scalenus anterior am unteren Umfang der A. subclavia. Er steigt eine Strecke weit abwärts und teilt sich dann in die genannten zwei Arterien. Die A. mammaria interna begibt sich der Richtung des Truncus folgend weiter abwärts, während die A. transversa scapulae vor dem M. scalenus anterior lateralwärts zieht. So scheint die A. transversa scapulae von der A. mammaria interna auszugehen. Allerdings habe ich an 3 unter den angegebenen 9 Fällen dieses Verhalten nicht aufgezeichnet. Die Möglichkeit muß offen gelassen werden, daß der Truncus auch einmal so entstehen kann, daß die A. mammaria interna aus der A. transversa scapulae hervorgeht.

Lageverhältnis des Ursprungs der A. mammaria interna gegen den M. scalenus anterior.

Unter 207 Fällen (♂ 162, ♀ 45; 1907–1909) entsteht die A. mammaria interna 204 mal medial vom Muskel, 3 mal (♂ : rechts 2, links 1) lateral von demselben. Bei den letzteren 3 Fällen stammt sie selbständig aus der A. subclavia. An zwei von diesen 3 Fällen läuft die A. mammaria interna über die erste Rippe vor dem M. scalenus anterior medialwärts[3]; bei einem anderen Fall ist es nicht notiert, ob die Arterie vor oder hinter dem Muskel liegt.—QUAIN fand unter 297 Fällen 6, bei denen die Arterie lateral vom Muskel entsteht, wobei die Arterie stets vor dem Muskel hinzieht.

Distanz der A. mammaria interna vom Seitenrande des Sternum und Distanz der beiderseitigen Arterien von einander.

In Hinsicht auf die Lage der A. mammaria interna zum Seitenrand des Sternum habe ich

1) Etwa „80%" nach Zahl der Individuen; die übrigen sind Weiße.
2) Von mir zusammengestellt aus seinen Tabellen 15 und 16 auf p. 322 und 323.
3) An einem Präparate befindet sich die A. subclavia auch vor dem Muskel.

einen ziemlich deutlichen Rassenunterschied konstatiert. Die Arterie ist nämlich vom Seitenrande des Sternum bei den Japanern weniger weit (um 2 oder 3 mm) entfernt als bei den Europäern. Das Resultat, das auch von praktischer Bedeutung ist, geht aus der folgenden Vergleichstabelle hervor.

Spatia intercostalia	Japaner, an 52 Leichen beiderseits gemessen (Adachi) Hauptzahl (Min.-Max.)		Preußen, an 40 Leichen (Sandmann) Mittelwert	Franzosen, an 30 Leichen (Delorme et Mignon) (Min.-Max.)
	Männer 38 Leichen	Weiber 14 Leichen		
I	8 und 9 mm (0–16)	8 mm (0–12)	11,1 mm	6–20 mm
II	13 (8–19)	10 (6–15)	15,3	10–20
III	12, 13, 14 (6–18)	11 (5–14)	15,6	10–21
IV	12 (7–16)	10 (6–15)	15,4	8–25

Die Distanz habe ich auf der hinteren Fläche der vorderen Brustwand am medialen Umfang der Arterie gemessen. Bei Sandmann und im Referat der Arbeit von Delorme et Mignon (Poirier p. 718 und Testut p. 159) ist die Messungsstelle leider nicht angegeben; es ist aber kaum denkbar, daß die Autoren die Distanz auf andere Weise gemessen haben. Ich habe die Distanz gemessen in Okayama und Kyoto, dort an 35 nicht injizierten Leichen, hier an 17 injizierten Leichen (im IV. Interkostalraum oft in schräger Richtung). An einigen Leichen, einerseits oder beiderseits, war mir die Messung der Distanz in der Höhe des I. Interkostalraums unmöglich, weil die Arterie in der genannten Höhe abgeschnitten worden war.

Die Angaben in den älteren Lehrbüchern stimmen nicht mit einander überein. Nach Hyrtl (Topogr. Anat., Bd. I, S. 448) liegt die Arterie „dicht am Rande des Brustbeins (nach Krause 1/4–1/2 Zoll davon entfernt, was ich, Hyrtl, nie gesehen habe)." Krause (im Henle) sieht eine Distanz von 5 mm als ungewöhnlich an, während nach Dubrueil (cit. bei Krause) die Distanz als Regel 5 mm, nach Henle und Sappey 8–10 mm, in Quains' Anatomy "about half an inch" beträgt.

Es bleibe hier dahingestellt, ob der angegebene Rassenunterschied auf die Breite des Sternum oder auf die Lage der Arterie selbst oder auf die beiden Momente zurückzuführen ist.

In Kyoto habe ich an 17 Leichen außer dem eben besprochenen Abstand der Arterie vom Sternum noch den Abstand der beiderseitigen Arterien von einander am medialen Umfang der Arterien gemessen:

	Spatia intercostalia			
	I	II	III	IV
Mittelwert (Min.-Max.)	mm			
13 Männer	56,1 (48–72)	52,2 (44–68)	52,8 (47–67)	53,2 (48–64)
4 Weiber	51,3	44,8	44,8	43,3

A. mammaria (interna) lateralis.

(R. costalis lateralis in BNA).

An 172 Brusthälften (86 Leichen: ♂ 69, ♀ 17)[1], ohne Rücksicht auf ihren Ursprung[2] untersucht, habe ich die A. mammaria lateralis 19 mal (an 16 Leichen und zwar Männern), also nach der Zahl der Brusthälften zu 11,0% ± 2,39% angetroffen.

Erwähnenswert ist, daß ich die A. mammaria lateralis stets an den Männern, niemals an den Weibern gefunden habe. Die Arterie war vorhanden:

Beiderseits .....an 3 Leichen	Also unter je 86 Brusthälften:	
rechts allein ..... „ 4 „	Rechts 7 mal (8,1% ± 2,94%	Differenz = 5,9% ± 476%
links allein ..... „ 9 „	links 12 „ (14,0% ± 3,74%	

Die Stärke der A. mammaria lateralis ist sehr variabel. Bei meinen statistisch gefundenen Fällen versorgte sie die oberen zwei bis vier Interkostalräume.

Sie gelangte nämlich bis zum Interkostalraum:

	II	III	IV	nicht notiert	Summe
Rechts	3	0	3	1	7 mal
Links	4	5	2	1	12 „

Es sei ausdrücklich bemerkt, daß eine sehr oft vorkommende feine Arterie, die schon im ersten Interkostalraum endigt, nicht berücksichtigt worden ist. Somit ist die Statistik der Arterie nicht ganz exakt.

Im obigen statistischen Material ist, wie gesehen, eine bis zum V. Interkostalraum gelangende A. mammaria lateralis nicht vorhanden.

Die in Fig. 168 abgebildete, den V. Interkostalraum erreichende A. mammaria lateralis (mit der doppelten Begleitvene) habe ich 1913 zufällig an einem 41 jährigen Mann vorgefunden. Später, 1918, stieß ich auch zufällig auf einen 43 jährigen Mann, der beiderseits je mit einer starken A. mammaria lateralis versehen war. Die Arterie entsprang beiderseits aus der A. mammaria interna und zog rechts bis zum VI., links bis zum V. Interkostalraum herab. Die rechte Arterie, der stärkste Fall unter den von mir beobachteten, ist in Fig. 169 wiedergegeben. Eine so starke A. mammaria lateralis ist bei den Japanern eine seltene Erscheinung.

Die A. mammaria lateralis liegt bei ihrer Kreuzung mit den Nn. intercostales, die meist auf der Innenfläche des M. intercostalis internus verlaufen[3], nach innen von den Nerven aus (Fig. 168). Wenige Nerven können sich dagegen von der Arterie aus nach innen zu finden (Fig. 169).

---

1) Ferner bei 4 Männern, an denen die Arterie nur auf einer Seite (und zwar nur rechts 3, nur links 1) untersucht worden ist. Darunter war die Arterie 1 mal (rechts bis zum II. Interkostalraum) vorhanden. Im ganzen habe ich die A. mammaria lateralis unter 176 Brusthälften 20 mal vorgefunden.

2) Die A. mammaria lateralis stammt nicht immer aus der A. mammaria interna; sie kann auch ein direkter Ast A. subclavia sein. Nach Pensa kann die Arterie auch mit der A. intercostalis suprema gemeinsam entspringen.

3) Nach meiner Erfahrung an den Japanern verlaufen die Nn. intercostales in der seitlichen Brustwand meist auf der Innenfläche des M. intercostalis internus oder inmitten dieses Muskels. Die Angabe in den Lehr- oder Handbüchern, daß die Nerven gewöhnlich zwischen dem M. intercostalis externus und dem M. intercost. internus verlaufen, ist wohl falsch.

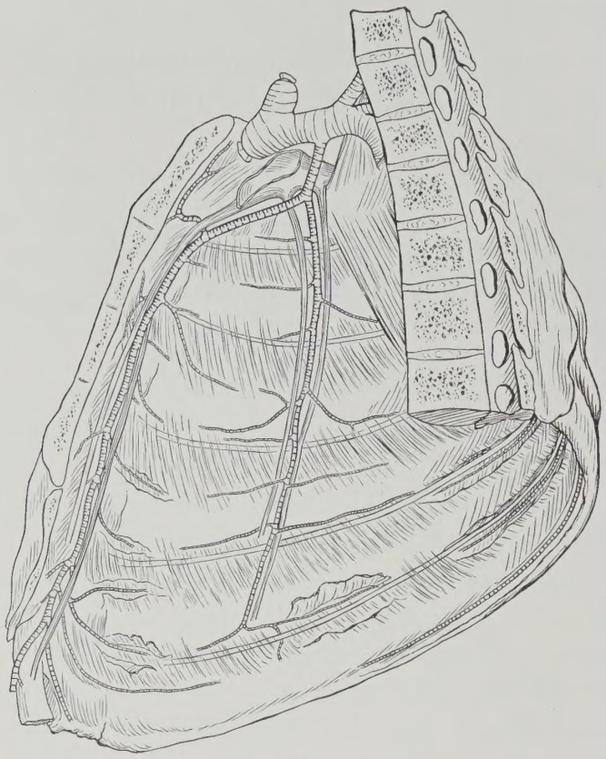


Fig. 168.
A. mammaria lateralis. $\frac{1}{2}$.
(41 jähr. Mann. Kat. Nr. 3179).

Unter den drei Koreanern war die A. mammaria lateralis am Individum A beiderseits nicht vorhanden, bei C beiderseits nicht zu untersuchen, bei B rechts vorhanden (bis zum II. Interkostalraum), links dagegen nicht. Ein Chinese war beiderseits mit der Arterie versehen (rechts bis zum III., links bis zum II. Interkostalraum).

Über die Häufigkeit der Arterie bei den Europäern kann ich in der Literatur nichts finden.

Bei den amerikanischen Mulatten beobachtete Bean die „Lateral thoracic artery" unter 28 Fällen 5 mal.—Bean's „Lateral thoracic artery" ist höchstwahrscheinlich nicht mit der „Lateral thoracic artery" (oder „Long thoracic artery") anderer Autoren oder mit der „A. thoracalis lateralis" (BNA), sondern mit der A. mammaria lateralis indentisch. Auch Eisler hat, als er über die Abhandlung Bean's in Schwalbe's Jahresbericht (Bd. 10, S. 307) referierte, die „Lateral thoracic artery" als „A. mammaria lateralis" angesehen[1]).

Nach Morestin besitzen viele Affen die A. mammaria lateralis.

Truncus thyreo-cervicalis.

Im vorliegenden Kapitel sind die folgend verzeichneten 6 Äste der A. subclavia ohne

1) Dabei hat aber Eisler 28 „cases" im Original als 28 „Leichen" angegeben.

Fig. 169.
A. mammaria lateralis. $\frac{1}{2}$.
(43 jähr. Mann. Kat. Nr. 3179).

Rücksicht auf die A. vertebralis und den Truncus costo-cervicalis nach der Selbständigkeit und Gemeinschaftlichkeit ihrer Ursprünge in verschiedenen Typen zusammengestellt.

A. thyreoidea inferior
A. cervicalis ascendens
A. cervicalis superficialis
A. transversa scapulae
A. transversa colli
A. mammaria interna.

Die starke Variabilität der A. cervicalis superficilais macht eine exakte Statistik sehr schwierig. Ferner habe ich die Lageverhältnisse der Arterien zum M. scalenus anterior, die in den späteren Kapiteln über die A. transversa scapulae (S. 178) und über die A. transversa colli (S. 184) berücksichtigt werden, bei der vorliegenden Zusammenstellung außer acht gelassen.

Ich erhalte an 121 Körperhälften (♂ 95, ♀ 26, 1907 und 1908), an deren jeder alle obigen 6 Arterien aufgezeichnet worden sind, die folgenden Typen:

Typus I. Nur die A. mammaria interna entspringt selbständig aus der A. subclavia. Die übrigen 5 Arterien bilden einen gemeinsamen Truncus, nämlich die typische „Thyroid axis" der englischen Anatomen.—55 Fälle (♂ 47, ♀ 8) gehören zu dieser Kategorie, d. h. 45,5% ± 4,53%.

Neuerdings nennt man „Thyroid axis" auch „Thyreocervical trunk". Man muß diesen „Trunk" wegen der Beteiligung der A. transversa colli an der „Trunk"bildung immer noch von dem „Truncus thyreo-cervicalis" der deutschen Anatomen unterscheiden.

Typus II. Die A. mammaria interna und A. transversa colli besitzen je einen isolierten Ursprung. Die übrigen 4 Arterien bilden einen gemeinsamen Truncus, den typischen „Truncus thyreo-cervicalis" der deutschen Anatomen.—23 Fälle (♂ 16, ♀ 7), d. h. 19,0% ± 3,57%.

Daß der „Truncus thyreo-cervicalis" bei den Deutschen normal vorhanden ist, ist aber nirgends statistisch nachgewiesen.

Testut gibt den Typus I unter der Bezeichnung „Tronc thyro-scapulaire", Poirier dagegen den Typus II unter „Tronc thyro-bicervico-scapulaire" als Norm an. Casali fand bei Italienern unter 60 Fällen den Typus I 46 mal, den Typus II 12 mal.

Typus III. Die A. mammaria interna und A. transversa scapulae sind zwei selbständige Arterien. Die übrigen 4 Arterien entspringen dagegen gemeinschaftlich.—10 Fälle (♂ 6, ♀ 4), d. h. 8,3% ± 2,51%.

Typus IV. Nur die A. transversa colli besitzt einen selbständigen Ursprung. Die übrigen 5 Arterien gehen aus einem gemeinsamen Truncus hervor.—5 Fälle (♂ 4, ♀ 1), d. h. 4,1% ± 1,80%.

Typus V. Alle 6 Arterien bilden einen gemeinsamen Truncus.—4 Fälle (♂), d. h. 3,3% ± 1,62%.

Typus VI. Jede von den 3 Arterien, nämlich der A. mammaria interna, A. transversa scapulae und A. transversa colli, besitzt für sich einen selbständigen Ursprung. Die anderen 3 Arterien entspringen dagegen aus einem gemeinsamen Truncus.—4 Fälle (♂ 2, ♀ 2), d. h. 3,3% ± 1,62%.

Typus VII. Die A. mammaria interna und A. thyreoidea inferior sind zwei selbständige Arterien. Die übrigen 4 Arterien stammen aus einem gemeinsamen Truncus.—4 Fälle (♂), d. h. 3,3% ± 1,62%.

Typus VIII. Nur die A. transversa colli ist eine selbständige Arterie. Die übrigen bilden zwei gemeinsame Trunci, deren jeder aus der A. subclavia hervorgeht. Der eine Truncus besteht aus der A. mammaria interna und der A. transversa scapulae, der andere aus der A. thyreoidea inferior, der A. cervicalis ascendens und der A. cervicalis superficialis.—3 Fälle (♂ 2, ♀ 1), d. h. 2,5% ± 1,42%.

Typus IX. Die A. mammaria interna und A. transversa scapulae sind zwei selbständige Arterien. Die A. thyreoidea inferior entspringt gemeinsam mit der A. cervicalis ascendens aus der A. subclavia. Ebenso bildet die A. transversa colli mit der A. cervicalis superficialis einen gemeinsamen Truncus.—2 Fälle (♂), d. h. 1,7% ± 1,18%.

Typus X–XX. Bei jedem von ihnen ist nur ein Fall beobachtet worden. Es würde sich wahrscheinlich nur wenig lohnen, wollte man sämtliche Typen hier detaillieren.

Selbst nur bei Berücksichtigung der Selbständigkeit und Gemeinschaftlichkeit der Ursprünge der Arterien habe ich 20 Typen erhalten. Wollte ich dabei noch die Formen der Bildung der einzelnen gemeinschaftlichen Trunci und den Verlauf der einzelnen Arterien in Betracht ziehen, so müßte ich zahllose Typen unterscheiden.

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Arterien (die bereits auf S. 156 geschilderte A. mammaria interna ausgenommen) mit Rücksicht auf die Literatur genauer besprochen. Dabei habe ich den Bericht des englischen Komitees (1892) viel benutzt. Die Abhandlung von De Garis („Subclavian Artery in Whites and Negros" 1924) konnte ich dagegen nicht mehr berücksichtigen, weil sie erst während der Korrektur meiner Arbeit erschienen ist.

A. thyreoidea inferior und A. thyreoidea ima.

Der Bequemlichkeit wegen wird die A. thyreoidea ima im vorliegenden Kapitel mitbehandelt, obgleich es eigentlich nicht ganz am Platze ist, die Arterie, die kein Ast der A. subclavia ist, hier zu besprechen. Die A. thyreoidea inferior und A. thyr. ima sind sehr variabel und stehen zu einander in inniger Beziehung. Es ist schwer, die Varietäten der beiden Arterien, im Gegensatz zu denen der A. thyreoidea superior, statistisch exakt und übersichtlich wiederzugeben. Die bisher bei den Europäern erhaltenen Resultate in bezug auf die beiden Arterien weichen nach den Autoren von einander oft sehr weit ab, was wohl zumeist auf den Auffassungsunterschied zurückzuführen ist.

Man spricht von „Thyreoidea inferior", „Thyreoidea inferior accessoria", „Thyreoidea media", „Thyreoidea ima", ohne aber genaue Definitionen anzugeben. So findet man in der Literatur außer der A. thyreoidea superior noch zahlreiche Aa. thyreoideae: „Die aus dem Arcus aortae entspringende A. thyreoidea inferior", „die aus der A. thyreoidea inferior entspringende A. thyreoidea ima", „die aus dem Truncus thyreo-cervicalis entspringende A. thyreoidea ima", „die aus dem Arcus aortae entspringende A. thyreoidea media", „die aus der Carotis communis entspringende A. thyreoidea inferior, A. thyreoidia inferior accessoria, A. thyreoidea ima" u. s. w.

Bei manchen Autoren ist es schwer, wie man die verschiedenen Arterien von einander unterscheiden soll. Die Bezeichnung „Ima" ist ferner nicht immer zutreffend.

Meiner Erfahrung nach tritt die A. thyreoidea, die aus der A. subclavia oder aus den Ästen der A. subclavia (Truncus thyreo-cervicalis und A. vertebralis, aber mit Ausnahme von der A. mammaria interna!) entspringt, ausnahmslos in den Seitenrand oder in die Hinterfläche des entsprechenden Drüsenlappens ein. Wenn die A. thyreoidea direkt aus dem Arcus aortae oder aus der Anonyma oder aus der Carotis communis[1] stammt, gelangt die Arterie immer (mit Ausnahme eines einzigen Falles[2] (s. S. 172, Fig. 171) unter meinen Beobachtungsfällen) zum Unterrand der Drüse. Die Arterie der ersten Art bezeichne ich als A. thyreoidea inferior, die der zweiten Art als A. thyreoidea ima, bei welch letzterem Fall es gleichgültig ist, ob die A. thyreoidea inferior fehlt oder vorhanden ist.

Bekanntlich ist die A. thyreoidea ima ein persistierender und entwickelter Zweig der A. thymica, die bald aus dem Arcus aortae, bald aus der Anonyma, bald aus der Carotis communis entspringt.—Pratt schilderte die Beziehung der A. thyreoidea ima zur A. thymica, worauf ich aber nicht weiter eingehen will.

Es sei bemerkt, daß ich die aus der A. mammaria interna entstehende A. thyreoidea der A. thyreoidea ima angereiht habe, weil die A. thymica auch aus der A. mammaria interna entspringt und die genannte A. thyreoidea zum Unterrand der Glandula thyreoidea gelangt. Auch Gruber hat die aus der A. mammaria interna entspringende A. thyreoidea „A. thyreoidea ima" genannt.

Ich halte es nicht für notwendig, die Bezeichnungen „Thyreoidea inferior accessoria" und „Thyreoidea media" einzuführen. Beim Vergleich meiner Resultate mit denen anderer Autoren habe ich ihre verschiedene Aa. thyreoideae, soweit es möglich war, als meine A. thyreoidea inferior und ima aufgefaßt.

Wenn ich bei der Präparation die A. thyreoidea inferior überzählig fand, habe ich davon nur eine, und zwar die stärkere aufgezeichnet und die andere außer acht gelassen. Wenn ich zwei Aa. thyreoideae imae vorfand, was nur einmal geschehen ist (Fig. 171), so wurden beide notiert.

Vergleichend-anatomisches: Bei den Säugetieren ist die A. thyreoidea inferior nicht vorhanden. Wird eine solche gelegentlich, namentlich oft bei den Primaten, vorgefunden, so ist sie meist schwach und entspringt gewöhnlich nicht aus der A. subclavia oder dem Truncus thyreo-cervicalis, sondern aus dem kaudalen Abschnitt der Carotis communis. Ihr Ursprung auf der A. subclavia oder einem Truncus thyre-ocervicalis ist für den Menschen (und einige Primaten) typisch (Theile, Parsons, Pitzorno, Keith; s. auch die Veterinäranatomie). Die beim Menschen seltene

1) Die aus der Carotis communis abzweigende A. thyreoidea superior unterscheidet sich gut durch ihre Ursprungshöhe und durch die Stelle, wo sie in die Drüse eintritt, von der aus der Carotis communis entspringenden A. thyreoidea ima.

2) Ferner an zwei Fällen war nicht notiert worden, ob sich die A. thyreoidea ima, die aus der Anonyma entsprang, am Unterrand oder Seitenrand der Drüse verzweigt (s. S. 171).

(zu ca. 1%), aus der Carotis communis entspringende A. thyreoidea ist also bei den Säugern nichts Außergewöhnliches. Sie kommt bei den Primaten nach KEITH unter 100 Exemplaren zu 10% vor. Bemerkenswert ist, daß diese Arterie bei den Primaten, im schroffen Gegensatz zum Menschen, ihren Ursprung nicht auf der Carotis communis dextra, sondern ausnahmslos auf der Car. comm. sinistra nimmt. Sehr auffallend ist ferner, daß die aus der Anonyma abgehende Thyreoidea, die beim Menschen so oft vorkommt, unter 100 Exemplaren der Primaten bei keinem vorhanden war.

Im weiteren Verlauf werden die A. thyreoidea inferior und die A. thyreoidea ima für sich behandelt.

I. A. thyreoidea inferior.

Bei der Zusammenstellung der Typen des Truncus thyreo-cervicalis (1907 und 1908) fand ich, daß die A. thyreoidea inferior unter 121 Körperhälften (♂ 95, ♀ 26) 4 mal (♂ 3, ♀ 1) fehlte und 5 mal (♂) selbständig aus der A. subclavia entsprang.

In dem vorliegenden Kapitel sind die Resultate an den 1907–1910[1] untersuchten 286 Körperhälften (also die obigen, 1907 und 1908 beobachteten Fälle miteinbegriffen) wiedergegeben (♂ rechts 114, links 110; ♀ je 31 rechts und links).

Fehlen der A. thyreoidea inferior.

Die A. thyreoidea inferior fehlte unter 286 Fällen 17 mal (5,9% ± 1,39%), und zwar:

Mann unter 224 Fällen 9 mal (4,0% ± 1,31%)
Weib „ 62 „ 8 „ (12,9% ± 4,26%) } Differenz = 8,9% ± 4,45%

Rechts unter 145 Fällen 5 mal (3,4% ± 1,51%)
Links „ 141 „ 12 „ (8,5% ± 2,35%) } Differenz = 5,1% ± 2,79%

Beim Weib fehlt die Arterie häufiger als beim Mann, ebenso links häufiger als rechts. Bei der nur einseitig fehlenden A. thyreoidea inferior kam stets nur die linke Seite in Frage, wie folgt:

Mann { rechts unter 114 Fällen 2 mal
links „ 110 „ 7 „ } darunter beiderseits an 2 Leichen

Weib { rechts „ 31 „ 3 „
links „ 31 „ 5 „ } „ „ „ 3 „

Die fehlende A. thyreoidea inferior wurde ersetzt:

1 mal (♂ links) durch die gleichnamige Arterie der anderen Seite;

7 mal durch die A. thyreoidea superior der betreffenden Seite (♂ beiderseits 1, nur links 2[2]; ♀ beiderseits 1, nur links 1);

1) 1909 und 1910 habe ich die Verästelungsform des Truncus thyreo-cervicalis nicht mehr berücksichtigt.

2) Darunter wurde bei einem Fall die fehlende A. thyreoidea inferior durch die A. thyreoidea superior und außerdem noch durch eine schwache, aus der Anonyma entspringende A. thyreoidea ima ersetzt.

9 mal durch die A. thyreoidea ima, und zwar:

Mann { beiderseits 1 ..... { rechts hauptsächlich durch eine aus der Carotis communis dextra entspringende Ima;
links durch eine aus der Anonyma entspringende Ima, die sich auch am rechten Lappen verzweigt.
nur links 2 ..... durch eine aus der Anonyma entspringende Ima;

Weib { beiderseits 2 ..... { 1 mal beiderseits durch eine aus der Anonyma entspringende Ima,
1 „ beiderseits durch eine aus der Carotis comm. dextra entspringende Ima;
nur rechts 1 ..... durch eine aus der Anonyma entspringende Ima.

Selbstredend darf das nicht so verstehen, als ob ich die A. thyreoidea ima unter 286 Fällen 9 mal beobachtet hätte; beim Vorhandensein der A. thyreoidea inferior wird oft auch die Ima angetroffen, die aber hier nicht miteinbegriffen ist.

In der folgenden Tabelle ist die Häufigkeit des Fehlens der A. thyreoidea inferior bei den Europäern und Japanern nach wachsenden Prozentsätzen angeordnet:

Engländer	0,2%	(1[1] mal unter 544 Fällen)	Englisches Komitee (1892)
Japaner	1,6%	(2 „ „ 124 „)	Shigyō
Italiener	1,9%	(2 „ „ 104 „)	Pelligrini
Engländer	2,2%	(6 „ „ 273 „)	Quain
Weiße in Amerika	2,3%	(3 „ „ 131 „)	Dwight
Schweizer	3,6%	(4 „ „ 112 „)[2]	Streckeisen
Deutsche	3,8%	(9 „ „ 237 „)[3]	Taguchi
Japaner	5,9%	(17 „ „ 286 „)	Adachi

Europäer (insgesamt) ..... 1,7% ± 0,35% (25 mal unter 1401 Fällen)
Japaner („) ..... 4,6% ± 1,35% (19 „ „ 410 „)

Differenz 2,9% ± 1,39%

Mein Befund und der von Shigyō weichen von einander sehr weit ab, so weit, daß die beiden beinahe an den beiden Enden der Variationsbreite stehen. Das ihm zur Verfügung stehende Material ist Leichen entnommen und für die Untersuchung der Arterien ungeeignet. Wenn ich in der obigen Tabelle die von Shigyō angegebenen Zahlen abziehe, so wird die Differenz zwisehen den Japanern und Europäern noch beträchtlich größer, nämlich:

Europäer (insgesamt) ..... 1,7% ± 0,35% (25 mal unter 1401 Fällen)
Japaner ..... 5,9% ± 1,39% (17 „ „ 286 „)

Differenz = 4,2% ± 1,43%

Auf Grund dieses Befundes darf ich wohl einen Rassenunterschied aufstellen. Allerdings ist es schwer, das Fehlen oder Vorhandensein der A. thyreoidea inferior statistisch exakt zu bestimmen. So hat z. B. das englische Komitee die Arterie, die Quain unter 273 Fällen 6 mal hatte fehlen sehen, unter 500 Fällen nur einmal vermißt. Die Arterie ist zuweilen so schwach, daß sie nur einen unbedeutenden Ast zum Oesophagus oder zur Trachea darstellt und die Glandula thyreoidea kaum erreicht. Solche Fälle habe ich als „Fehlen" angesehen. Feine Ästchen, mittels deren eine

1) Typus „x". Die fehlende Thyreoidea inferior wird durch die Thyreoidea ima ersetzt.

2) Streckeisen hat „Fälle" und „Leichen" durcheinander gemengt. Im Original findet man „56 Fälle"; der Autor hat aber die Arterie an 112 Körperhälften (56 Leichen) untersucht. Ein Fall von seiner „Thyreoidea inferior" ist meine A. thyreoidea ima.

3) Zwei Fälle von seiner „Thyreoidea inferior" sind meine Thyreoidea ima.

schwache A. thyreoidea inferior erst die Drüse erreicht, werden wohl nicht selten versehentlich wegpräpariert.

Ursprung der A. thyreoidea inferior.

Die A. thyreoidea inferior entstand unter 286 Körperhälften (♂ rechts 114, links 110; ♀ rechts 31, links 31) als direkter Ast der A. subclavia 13 mal, als Ast der A. vertebralis 2 mal. Sie fehlte, wie eben geschildert, 17 mal. Bei den sonstigen Fällen beteiligte sich sie an der Bildung eines typischen oder nicht typischen Truncus thyreo-cervicalis.

In den folgenden Zeilen bespreche ich die Arterie als direkten Ast der A. subclavia und die als Ast der A. vertebralis im einzelnen noch genauer und vergleiche ihre Häufigkeit bei den Japanern und Europäern mit einander.

1. 13 Fälle der A. thyreoidea inferior als direkter Ast der A. subclavia (4,5% ± 1,23%) teilen sich in: ♂ rechts 8, links 3; ♀ rechts 2. Diese A. thyreoidea inferior kommt rechts häufiger als links vor:

Rechts 10 mal unter 145 Fällen (6,9% ± 2,10%)
Links 3 „ „ 141 „ (2,1% ± 1,21%)
} Differenz = 4,8% ± 2,43%

Der Ursprung der selbständigen A. thyreoidea inferior liegt meist in nächster Nähe des Ursprungs des Truncus thyreo-cervicalis ohne A. thyreoidea inferior. Diese Bildung darf man jedoch nicht einfach als Erscheinung einer Wachstumsverschiebung auffassen, weil ich nicht selten zwei Aa. thyreoideae inferiores antreffe, deren Ursprünge einander sehr nahe stehen[1].

An einem Mann entstand die A. thyreoidea inferior dextra als erster Ast der A. subclavia medial vom Ursprung der A. vertebralis, so daß die A. vertebralis zwischen dem Ursprung der A. thyreoidea inferior und dem des Truncus thyreo-cervicalis ohne A. thyreoidea inferior liegt.

Bei den Europäern ist die A. thyreoidea inferior als direkter Ast der A. subclavia zu rund 1–10% gefunden worden, nämlich:

Bei Engländern	zu 1,2%	(4 mal unter 544 Fällen)	[2] Englisches Komitee
„ Deutschen	„ 1,7%	(4 „ „ 237 „)	Taguchi
„ Engländern	„ 9,9%	(27 „ „ 273 „)	Quain
„ Italienern	„ 11,0%	(— —)	[3] Pelligrini
Europäer (insgesamt) ...	3,3% ± 0,55%	(35 mal unter 1054 Fällen)	
Japaner	4,5% ± 1,23%	(13 „ „ 286 „)	
Differenz	1,2% ± 1,35%		

Die so weit von einander abweichenden Angaben bei den Europäern beruhen wohl auf Unterschieden in der Auffassung.

Bei den amerikanischen Mulatten fand Bean eine direkt aus der A. subclavia entspringende A. thyreoidea inferior bei 33,0% (nach p. 310) oder 25 mal unter 106 Fällen (aufgezählt in seiner 15. und 16. Tabelle).

2. Die aus der A. vertebralis entspringende A. thyreoidea inferior ist, wie eben

1) Wie mehrmals bemerkt, habe ich bei solchen Fällen immer nur eine und zwar die stärkere aufgezeichnet.
2) Typus B^1, N, D^1 im zweiten Berichte, Thomson 1892.
3) S. die Abhandlung von Livini 1900.

gesehen, unter 286 Fällen 2 mal beobachtet worden: An einem Manne rechts (Fig. 161), an einem anderen Manne links (Fig. 162). Bei beiden Fällen war auch die A. vertebralis selbst ungewöhnlich. Die Varietät kommt bei den Japanern wie bei den Europäern nur selten, weniger als zu 1% vor. Genaueres habe ich bereits im Kapitel über die A. vertebralis (S. 150) besprochen.

Lage der A. thyreoidea inferior zu den umgebenden Gebilden.

1. Das Lageverhältnis der Arterie zur Carotis communis. Die den vorderen Umfang der Carotis communis kreuzende A. thyreoidea inferior ist in der Literatur bekannt (s. Jenny). Ich habe nur gesehen, daß die aus der A. mammaria interna dextra abzweigende A. thyreoidea ima vor der Carotis communis verläuft. Eine planmäßige Untersuchung bezüglich dieses Lageverhältnisses habe ich nicht angestellt.

2. Das Lageverhältnis der Arterie zur A. vertebralis. Bei der normalen A. vertebralis verläuft die A. thyreoidea inferior vor jener Arterie. Die hinter der A. vertebralis liegende A. thyreoidea inferior (Fig. 159 und 160) ist aufzufassen nicht als Varietät der A. thyreoidea inferior selbst, sondern ist auf eine Varietät der A. vertebralis zurückzuführen. Ich habe deshalb das betreffende Lageverhältnis im Kapitel über die A. vertebralis besprochen (S. 149).

3. Das Lageverhältnis der A. thyreoidea inferior zum Truncus sympathicus habe ich an 79 Fällen (1907 und 1908) untersucht. Die Arterie liegt:

20 mal vor dem Truncus sympathicus (♂ rechts 4, links 14; ♀ rechts und links je 1),
52 „ hinter demselben (♂ rechts 27, links 13; ♀ rechts 7, links 5),
7 „ durchsetzt die Arterie den Sympathicus (♂ rechts und links je 2; ♀ rechts 2, links 1).

Allerdings ist diese Statistik insofern nicht exakt, als die dünneren Bündel des Nerven, namentlich das vor der Arterie liegende, manchmal könnten weggeschnitten worden sein.

Bei den Europäern hat Drobnik dies topographisch ausführlich studiert. Leider hat der Autor die Häufigkeit der Varietäten nicht angegeben. Streckeisen fand die hinter dem Sympathicus verlaufende Arterie unter „ca. 12 Fällen", „Leichen" (Schweizern) nur an einer Leiche (!), während Taguchi sie unter „ca. 17 Fällen" (Deutschen) 13 mal beobachtete. Livini traf die Arterie „am häufigsten" (im Referat) hinter dem Sympathicus.

4. Das Lageverhältnis der A. thyreoidea inferior zum N. laryngeus superior. Bei den Japanern habe ich dieses Lageverhältnis an 61 Halshälften meist mittelst eigener Präparation genauer untersucht und abgebildet. Es ist so variabel, daß es sich nicht zu lohnen scheint, Einzelheiten anzugeben. So habe ich es auch wie üblich nur in drei Formen zusammengestellt. Da diese Zusammenstellung aber sehr willkürlich ist, gebe ich die Prozentsätze nur in stark abgerundeten Zahlen an. Die Arterie (Stamm und Äste) liegt nämlich:

16 mal (rund 25%) vor dem Nerven (♂ rechts 4, links 7; ♀ rechts 3, links 2),
6 „ („ 10%) hinter dem Nerven (♂ rechts 4, links 2),
39 „ („ 65%) umfassen die Arterienzweige den Nerven (♂ rechts 16, links 14; ♀ rechts 5, links 4).

Shigyō fand an 56 Halshälften der Japaner die Arterie 20 mal vor dem Nerven, 17 mal hinter demselben, 19 mal den Nerven umfassen. Sein Befund weicht von dem meinigen sehr weit

ab. Ebenso hat bei den Europäern bezüglich dieses Lageverhältnisses fast jeder Autor ein anderes Resultat erhalten. Die Untersuchungen sind bei den Europäern immer etwa an 100–250 Fällen angestellt worden. In der folgenden Tabelle, wo auch mein Befund niedergelegt ist, habe ich nur stark abgerundete Prozentzahlen angeführt.

	Arterie (Stamm und Zweige) vor dem Nerven	Arterie (Stamm und Zweige) hinter dem Nerven	Arterienzweige umfassen den Nerven	
Japaner	25%	10%	65%	Adachi
„	35%	30%	35%	Shigyō
Deutsche	35%	25%	35%	Taguchi
Meist Iren in Amerika	65%	35%	—	Dwight
Schweizer	30%		70%	Streckeisen
Italiener	s. Original		70%	Livini

Kleinere Beobachtungen (Rotter an ca. 15 Fällen, Jaboulay et Villard an 20 Fällen) sind hier fortgelassen.

Die starken Abweichungen der Zahlen von einander hängen, wie ich erfahren habe, hauptsächlich mit dem Grad der Berücksichtigung der Zweige der Arterie zusammen. Bei meiner Untersuchung habe ich außer starken Ästen noch mehrere schwächere berücksichtigt, feine Ästchen dagegen nicht. Je mehr Äste berücksichtigt werden, desto mehr nimmt der Prozentsatz des von den Arterienästen umfassten Nerven zu. Dwight hat die Zweige der Arterie außer acht gelassen; sehr begreiflich ist daher, daß der Autor den Nerven entweder vor oder hinter der Arterie und nicht zwischen den Arterienzweigen angetroffen hat. Taguchi und Shigyō haben nur starke Äste, Streckeisen und Livini, wie mir scheint, dagegen auch schwächere Äste berücksichtigt: Deshalb haben Taguchi und Shigyō den zwischen den Arterienzweigen verlaufenden Nerven viel seltener gefunden als Streckeisen und Livini.

Vergleicht man die Japaner und Europäer mit einander, so stimmt mein Befund genau mit den Angaben von Streckeisen (bei Schweizern) und Livini (bei Italienern) und das von Shigyō bei den Japanern erhaltene Resultat genau mit dem von Taguchi (bei den Deutschen) überein.

Auch deckt sich mein Resultat insofern mit den von Dwight, Taguchi und Shigyō gewonnenen, als die vor dem Nerven liegende Arterie häufiger vorkommt als die hinter dem Nerven verlaufende. Danach scheint zwischen den Japanern und Europäern kein wesentlicher Rassenunterschied vorhanden zu sein.

In bezug auf die A. thyreoidea inferior ist bei drei Koreanern nur hervorzuheben, daß die Arterie auf der linken Seite des Individuums A fehlt und durch die starke A. thyreoidea superior der entsprechenden Seite ersetzt wird. An den übrigen 5 Fällen entsprang sie normalerweise aus dem Truncus thyreo-cervicalis.

II. A. thyreoidea ima.

Sie ist bald sehr schwach und endet im Oesophagus oder in der Trachea oder im Mediastinum, bald dagegen 4 mm stark und ersetzt vollständig die beiderseits fehlende A. thyreoidea

inferior. Jene die Glandula thyreoidea nicht erreichende Arterie, die außerordentlich oft, besonders auf der Anonyma, vorgefunden wird, habe ich weggelassen und nur die in der Drüse sich verzweigende Arterie aufgezeichnet. Doch war die letztere bei wenigen Fällen nur etwa 1 oder 1,5 mm stark und entsandte am unteren Rand der Drüse kleine Ästchen in dieselbe. So ist nicht ausgeschlossen, daß die schwache Ima irgendeinmal versehentlich weggeschnitten worden ist. Bei den meisten der aufgezeichneten Fälle war die Arterie etwa 2 oder 3 mm stark, wobei in der Mehrzahl der Fälle die A. thyreoidea inferior mehr oder weniger reduziert war oder fehlte.

Die A. thyreoidea ima habe ich bei den Japanern unter 145 Leichen (♂ 112, ♀ 33, 1907–1910) an 14 beobachtet. Sie entsprang:

Aus der A. anonyma	11 mal	(♂ 8, ♀ 3)
„ „ A. carotis communis dextra ...	2 „	(♂ 1, ♀ 1)
„ „ A. mammaria interna dextra ...	2 „	(♂)
	14* Leichen	(♂ 10*, ♀ 4), d. h. 9,7% ± 2,46%

* Ein Mann besaß zwei Imae, von denen die stärkere aus der Anonyma, die schwächere aus der Carotis communis dextra entsprang (Fig. 171).

Die A. thyreoidea ima fand ihren Ursprung ausnahmslos (!) auf der rechten Seite, niemals auf der linken; selbst die Arterie, die hauptsächlich oder nur den linken Lappen der Schilddrüse versorgt, entstand auch auf der rechten Seite (z. B. Fig. 170 und 171).

Shigyō beobachtete bei den Japanern die A. thyreoidea ima unter „172 Fällen" (höchst wahrscheinlich 86 Schilddrüsen) an „11 Fällen" (Drüsen?). Der Autor hat die Zahl der ganzen Schilddrüsen und die der Drüsenhälften durcheinandergemengt und stets mit dem Ausdruck „Fälle" wieder gegeben. In seiner Statistik herrscht deshalb große Verwirrung. Ferner sind an seinem Material, wie bereits betont, die Ursprünge aller Arterien der Schilddrüsen abgetragen gewesen. Somit sind seine Befunde an der Schilddrüse bezüglich der Gefäße wenig zu benutzen.

Unter den folgenden vier Kategorien bespreche ich die A. thyreoidea ima getrennt nach ihrem Ursprung, wobei ich zu den eben angegebenen Fällen (1907–1910) noch einen Fall der aus dem Arcus aortae entspringenden Ima (1906) und den Befund bei der weiteren Untersuchung der aus der Anonyma entspringenden Ima (1911–1913) hinzufüge.

1. A. thyreoidea ima aus dem Arcus aortae.

Am Arcus aortae habe ich nach der A. thyreoidea ima an 271 Leichen (♂ 219, ♀ 52, 1906–1912) gesucht und sie nur an einem 56 jährigen Manne angetroffen und zwar 1906 (s. S. 30). Seitdem habe ich sie nicht wieder gefunden. Auch habe ich an ungefähr weiteren 250 Leichen (1913–1920), von denen ich die Verzweigungsform des Arcus aortae stets abgebildet habe, die A. thyreoidea ima niemals aus dem Arcus aortae entspringen sehen. Allerdings habe ich an diesen 250 Fällen des Arcus aortae auf die A. thyreoidea ima nicht speciell acht gegeben. Jedenfalls ist diese A. thyreoidea ima auch eine von den seltenen Varietäten.

Das angegebene Präparat habe ich leider nicht aufbewahrt, weil ich damals meinte, daß

ich die Arterie später noch öfters finden würde. So kann ich das Präparat nicht abbilden. An dem Präparat findet die A. thyreoidea ima ihren Ursprung zwischen dem Ursprung der Anonyma und dem der Carotis communis sinistra und gelangt zum Unterrand der Glandula thyreoidea. Nach GRUBER (1872) ist dieser Ursprung für die aus dem Arcus aortae stammende Thyreoidea ima die Norm.

Auch bei den Europäern findet man die A. thyreoidea ima aus dem Arcus aortae nur selten; höchstens zu 1%, durchschnittlich nur zu 0,5%, wie folgt:

Russen	unter	200	Leichen	1 mal	(GRUBER)[1]
Italiener	„	100	„	1 „	(LIVINI)
Engländer	„	500	„	2 „	(Englisches Komitee)

Auch QUAIN erwähnt (1844, p. 52), daß diese Arterie von großer Seltenheit sei und er selbst sie nur einmal beobachtet habe[2].

Es ist falsch, wenn die meisten Lehrbücher schreiben, daß die A. thyreoidea ima „am häufigsten aus dem Arcus aortae entspringt" oder „die A. thyreoidea ima aus dem Arcus aortae an jeder zehnten Leiche vorkommt", etc.

DE GARIS traf jedoch unter 52 Weißen und 87 Mulatten in Amerika die A. thyreoidea ima aus dem Arcus aortae an 6 Individuen (2 Weißen und 4 Mulatten) an. Diese Häufigkeit ist im Vergleich mit der anderer Autoren außerordentlich groß.

Bei den Primaten ist diese Thyreoidea auch nur selten zu finden. Unter 100 Exemplaren traf KEITH sie nur bei einem Schimpanzen (unter 11 Exemplaren) an.

2. A. thyreoidea ima aus der A. anonyma.

Außer dem auf. S. 169 angegebenen Fällen der aus der Anonyma entspringenden A. thyreoidea ima (1907–1910) habe ich weiter von 1911–1913[3] an der Anonyma nach der Ima gesucht. Die Befunde sind in zwei Untersuchungsreihen zusammengestellt, wie folgt:

			Zahl der Leichen mit der aus der Anonyma entspringenden A. thyreoidea ima
1907–1910	unter 145 Leichen	(♂ 112, ♀ 33)	.....11 mal (♂ 8, ♀ 3)
1911–1913	„ 137 „	(„ 114, „ 23)	.....11 „ („ 8, „ 3)
	Summe 282 Leichen	(♂ 226, ♀ 56)	.....22 mal (♂ 16, ♀ 6),
	d. h. 7,8% ± 1,58%	(♂ 7,1% ± 1,71%,	♀ 10,7% ± 4,09%)

Bei den Europäern ist diese A. thyreoidea ima je nach dem Autor so verschieden häufig (2–10%) gefunden worden, daß ich in diesem Punkte die Japaner mit den Europäern nicht gut vergleichen kann. Man hat die Untersuchung dieser A. thyreoidea ima auch bei den Schwarzen

1) GRUBER's Statistik ist wenig übersichtlich. Er hat die Arterie in seiner ersten Untersuchungsreihe an 100 Cadavern keinmal (S. 464), erst im zweiten Hundert 1 mal (S. 455, 1866, s. auch S. 463) beobachtet. Außerdem hat er früher „gelegentlich" noch „etwa 3 Fälle" (S. 447, „3 Fälle" in S. 463) angetroffen; insgesamt also „4 Fälle" (S. 473). Merkwürdigerweise ist jener eine Fall auf S. 465, wo er die Befunde an den „gefliessentlich untersuchten" 200 Leichen kurz zusammengestellt hat, nicht angegeben, so daß es aussieht, als wenn er die Arterie unter 200 Leichen niemals und den genannten einen Fall auch nur gelegentlich angetroffen habe. Er erwähnt aber auf S. 455, daß er den Fall „bei den geflissentlich vorgenommenen Untersuchungen beobachtet" habe.

2) S. auch die Fußnote von QUAIN (p. 52), wo MECKEL und HÜBER angeführt sind.

3) Allerdings waren die Beobachtungen 1912 und 1913 nicht ganz planmäßig aufgezeichnet worden.

in Amerika angestellt. Alle Beobachtungen sind in den folgenden Tabelle verzeichnet:

Weiße in Amerika.....	zu	1,9%	(1 mal	unter 52	Leichen)	De Garis
Engländer	„	3,2%	(7 „	„ 219[1]	„)	Quain
Schwarze in Amerika ...	„	3,4%	(3 „	„ 87	„)	De Garis
Italiener	„	4,0%	(4 „	„ 100	„)	Livini
Schwarze in Amerika ...	„	4,3%?	(3 „	„ 69(?)[2]	„)	Bean
Japaner	„	7,8%	(22 „	„ 282	„)	Adachi
Schweizer	„	10,0%?	(6 „	„ 60(?)[3]	„)	Streckeisen
Russen.....	„	10,5%	(21 „	„ 200	„)	Gruber

Schwarze in Amerika (insgesamt)...	zu	3,8% ± 1,53%	(6 mal	unter 156	Leichen)
Europäer (insgesamt).....	„	6,2% ± 0,96%	(39 „	„ 631	„)
Japaner	„	7,8% ± 1,58%	(22 „	„ 282	„)

Die Differenz zwischen Japanern und Europäern ist nicht bedeutend (1,6% ± 1,85%), die Differenz zwischen Japanern und Schwarzen ist dagegen ziemlich groß (4,0% ± 2,20%). Wahrscheinlich kommt die aus der Anonyma entspringende A. thyreoidea ima bei den Japanern häufiger als bei anderen Rassen vor.

Der Ursprung der A. thyreoidea ima aus der Anonyma findet sich meist im oberen Abschnitt der Anonyma, oft aber im mittleren und seltener im unteren. Die Häufigkeit dieser Ursprungshöhe kann ich nicht zahlenmäßig angeben, weil ich die Höhe nicht planmäßig notiert habe. Der Ursprung kann so weit abwärts gerückt sein, daß er sich, wie in Fig. 170 dargestellt, knapp am Arcus aortae befindet.

Die Verzweigung der in Rede stehenden Ima. Unter den von mir gefundenen 22 Fällen gelangte die Arterie an 20 Fällen zum Unterrand der Drüse. Unter jenen 22 Fällen verzweigte sich die Arterie:

4 mal in dem rechten und dem linken Lappen der Drüse etwa in gleicher Menge,
12 „ hauptsächlich oder nur im linken Lappen,
2 „ hauptsächlich im rechten Lappen; an diesen 2 Fällen war aber nicht aufgezeichnet worden, ob die Arterie am Seitenrand oder Unterrand der Drüse in den rechten Lappen eintrat.
4 „ war nichts weiter notiert worden, als daß die schwache Ima zu dem Unterrand der Drüse gelangt.

Es ist also festgestellt, daß die von der Anonyma abgegebene A. thyreoidea ima meist in den linken Lappen, viel seltener in den rechten eintritt. Dieser Befund entspricht der bereits geschilderten Tatsache, daß die A. thyreoidea inferior links häufiger fehlt als rechts (s. S. 164).

3. A. thyreoidea ima aus der A. carotis communis.

Mit Rücksicht auf die A. thyreoidea ima ist die Carotis communis an 145 Leichen (♂ 112,

1) 291 (No. 1–291)—72 ohne Angabe = 219; nicht 199 (!), wie Krause auf S. 244 angibt. 7 mal: Nr. 18, 36, 67, 191, 195, 247, 256.

2) Bean besitzt 129 Präparate (rechts 69, links 60). Er fand „the middle thyreoid artery" 3 mal.

3) Wie oben bemerkt, hat Streckeisen „Leichen", „Fälle", „Beobachtungen" durcheinandergemengt. Sein Material besteht eigentlich aus etwa 60 Leichen (120 Körperhälften). An der betreffenden Stelle findet man „120 Beobachtungen". Ich habe sie also nach der Zahl der Anonyma als 60 Leichen angesehen.

Fig. 170.

A. thyreoidea ima, aus dem untersten Teil der Anonyma entspringend. Linke A. thyreoidea inferior fehlend. $\frac{1}{2}$.

Linke A. vertebralis mit Eintritt in das For. transversarium des V. Halswirbels. (31 jähr. Mann. Kat. Nr. 3173).

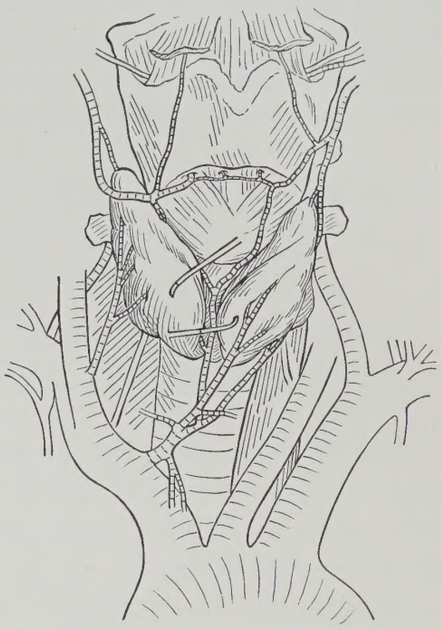


Fig. 171.

Aa. thyreoideae imae, aus der Anonyma und Carotis communis dextra entspringend. A. thyreoidea inferior beiderseits fehlend. $\frac{2}{3}$.

Rechte A. laryngea superior am Unterrand der Cartilago thyreoidea in die Tiefe eintretend. (72 jähr. Mann. Kat. Nr. 2035).

♀ 33, 1907–1910) beiderseits untersucht worden[1]). Ich habe dabei die Ima nur an 2 Leichen (♂ 1, ♀ 1) gefunden, und zwar aus der Carotis communis dextra entspringend.

Sie entsprang bei den beiden Präparaten aus dem unteren Abschnitt der Carotis. Beim weiblichen Präparat traten die Zweige der Arterie am Unterrand der Drüse in die beiden Lappen, beim männlichen dagegen—als einziger Ausnahmefall der A. threoidea ima überhaupt (Fig. 171)—am Seitenrand in den rechten Lappen. Die Arterie ersetzte beim ersteren Präparat die beiderseits fehlende, beim letzteren die rechts fehlende A. thyreoidea inferior.

Das letztere Individum (Fig. 171) besaß ferner eine starke, aus der Anonyma stammende A. thyreoidea ima, die die fehlende A. thyreoidea inferior sinistra ersetzte. Dem Mann fehlt also die A. thyreoidea inferior auch beiderseits.

Bei den Europäern wird eine aus der Carotis communis entspringende A. thyreoidea ima auch nur selten beobachtet: Von Livini unter 100 Leichen auch keinmal, von Streckeisen unter 120 „Beobachtungen" 2 mal, und zwar an der Carotis communis dextra, von Gruber unter 200 Leichen keinmal.

Gruber hat jedoch gelegentlich einige Fälle der aus der Carotis communis entspringenden Thyreoidea ima angetroffen. Es handelte sich fast stets um die Carotis communis dextra.

---

1) Ferner an 7 Leichen einerseits (♂ rechts 4, links 1; ♀ rechts 1, links 1). Bei diesen 7 Fällen war keine Thyreoidea ima vorhanden.

Die von der Carotis communis dextra abgegebene A. thyreoidea ima geht, im Gegensatz zu der aus der Anonyma stammenden, gewöhnlich in den rechten Lappen der Drüse.

Auf der Carotis communis sinistra findet man eine A. thyreoidea ima außerordentlich selten; sie ist in der Literatur nur in wenigen Fällen bekannt (s. GRUBER).

4. A. thyreoidea ima aus der A. mammaria interna.

Die aus der A. mammaria interna entspringende A. thyreoidea ima kam untern 145 Leichen (♂ 112, ♀ 33, 1907–1910) nur zweimal (vergl. S. 156)[1] vor, und zwar auf der rechten Seite von zwei Männern.

Da die Gefäßanordnung von zwei Präparaten verschieden ist, beschreibe ich die Präparate nachstehend im einzelnen.

Fall 1 (Fig. 172). Die A. mammaria interna selbst ist ganz normal, sowohl in Hinsicht auf den Ursprung, als auch auf den Verlauf. Sie entsendet hinter dem ersten Rippenknorpel die A. thyreoidea ima. Diese steigt vor der V. anonyma dextra auf und kreuzt den vorderen Umfang der A. carotis communis, um den unteren Rand der Schilddrüse zu erreichen. Neben dieser stärkeren A. thyreoidea ima besitzt das Präparat noch die normale, aus dem Truncus thyreo-cervicalis stammende A. thyreoidea inferior, die aber viel schwächer als die A. thyreoidea ima ist.

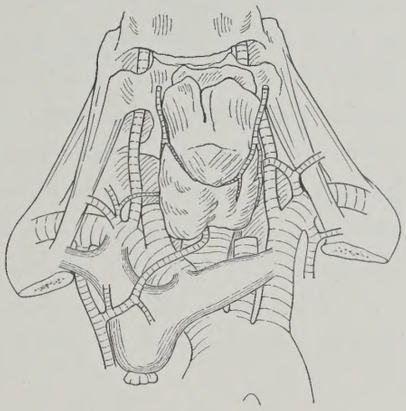


Fig. 172.

A. thyreoidea ima, aus der A. mammaria interna entspringend. Fall 1. ½. Getrocknetes Präparat. Kehlkopf und Schilddrüse durch Trocknen geschrumpft und aus ihrer natürlichen Lage herabgesunken (!). (29 jähr. Mann).

Fall 2. Am Präparat ist der Ursprung der A. mammaria interna selbst ungewöhnlich. Er findet sich lateral vom M. scalenus anterior auf der A. subclavia. Sie zieht vor dem Muskel über der ersten Rippe medialwärts, um in die Brusthöhle einzutreten. Am oberen Rand des ersten Rippenknorpels gibt sie eine schwache A. thyreoidea ima ab, die in die untere Spitze des rechten Lappens eintritt. Am Präparat ist die normale, also vom Truncus thyreo-cervicalis ausgehende A. thyreoidea inferior vorhanden. Diese ist beträchtlich stärker als die A. thyreoidea ima.

Die aus der A. mammaria interna entspringende A. thyreoidea ima kommt auch bei den Europäern nur selten vor. GRUBER traf sie unter 200 „Leichen" nur 1 mal.[2]

Sehr erwähnenswert ist, daß man die aus der A. mammaria interna entspringende A. thyreoidea ima—im Gegensatz zur Truncusbildung der A. mammaria interna mit dem Truncus

1) Die Untersuchung der A. mammaria interna habe ich 1907–1907 an 107 Leichen (214 Fällen) ausgeführt. Darunter habe ich einen Fall der A. thyreoidea ima vorgefunden. 1910, wo die A. mammaria interna selbst nicht mehr statistisch untersucht worden ist, habe ich den zweiten Fall der Ima angetroffen.

2) In seiner ersten Untersuchungsreihe an 100 Leichen keinmal, in der zweiten von 100 Leichen 1 mal (GRUBER S. 458 Fall 2!). Außer diesem Fall beobachtete GRUBER diese Varietät gelegentlich noch 2 mal (s. S. 452, S. 458 Fall 1, S. 473).

thyreo-cervicalis oder mit der A. transversa scapulae (s. S. 156)—fast stets auf der rechten Seite findet, nicht nur bei den von mir beobachteten zwei Fällen, sondern auch bei den meisten der in der Literatur niedergelegten.

GRUBER hat bei der Beschreibung seiner eigenen Beobachtungen auch die von anderen Autoren mitgeteilten Fälle im einzelnen kurz wiedergegeben (GRUBER S. 452, 458 und 459). Dabei findet sich die Arterie beiderseits 1, rechts allein 7, links allein 1 mal.

A. cervicalis ascendens.

Ihre Stärke variiert; oft ist diese Arterie ganz dünn. Ich kann aber die Häufigkeit ihres Fehlens nicht angeben.—Nach PITZORNO fehlt sie bei manchen Säugern, namentlich bei den Ungulaten.

Die Arterie entspringt stets gemeinsam mit anderen Arterien, ganz besonders mit der A. thyreoidea inferior. Sie stellte unter 121 Fällen niemals einen direkten Ast der Subclavia dar. Sie ist nichts anderes als ein Ast der A. thyreoidea inferior, als was sie auch die englischen Anatomen und TESTUT betrachten. Eine A. cervicalis ascendens, die von der A. thyreoidea inferior ganz unabhängig, weder direkt noch indirekt abhängig, war, traf ich bei den Japanern unter 121 Fällen (s. Truncus thyreo-cervicalis) nur 9 mal[1]. Eine solche A. cervicalis ascendens fand ich in den bildlichen Zusammenstellungen im zweiten Berichte des englischen Komitees 9 mal unter 544 Fällen aufgezählt. PELLIGRINI fand die A. cervicalis ascendens unter 104 Fällen 85 mal als Ast der A. thyreoidea inferior.

Unter den 6 Fällen der Koreaner (3 Individuen) entsprang die Arterie 5 mal aus dem Truncus thyreo-cervicalis; 1 mal (rechts) war sie abgetragen worden.

A. transversa scapulae.

Die A. transversa scapulae ist sehr mannigfaltiger Variation unterworfen. Ich habe die Beobachtungen an 138 Fällen (♂ : rechts 56, links 51; ♀ : rechts 15, links 16; 1907 und 1908 in Kyoto) nach Ursprung und Verlauf (nach der Lage der Arterie zum M. scalenus anterior, nach der Lage zum Plexus brachialis und nach der Lage zum Lig. transversum scapulae superius) in die nachstehenden Typen (Typus I-VIII) gruppiert. Bei jedem der 138 Eälle sind stets alle angegebenen Punkte notiert worden. Alle Fälle mit unvollständiger Notierung sind bei dieser Typeneinteilung nicht mitgerechnet worden, weil sonst die ganze Statistik in grosze Verwirrung gebracht worden wäre[2].

NB. „Truncus"=Truncus thyreo-cervicalis, dem jedoch eine oder mehrere Arterien (z. B. A. thyreoidea inferior) fehlen können.
„Muskel"=M. scalenus anterior.
„Plexus" =Plexus brachialis.
„Ligamentum"=Lig. transversum scapulae superius.

1) Wobei die A. thyreoidea inferior 4 mal fehlte und 5 mal ein direkter Ast der A. subclavia war.
2) Die früher in Okayama untersuchten Fälle werden auch erst später berücksichtigt.

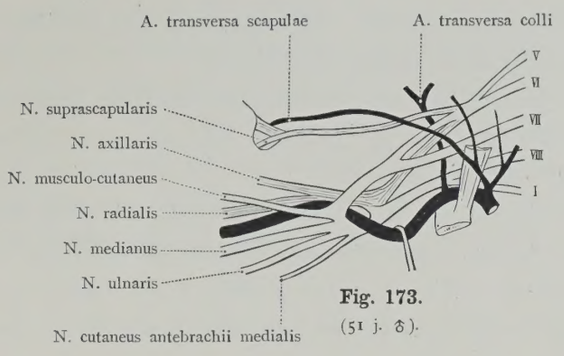


Fig. 173.
(51 j. ♂).

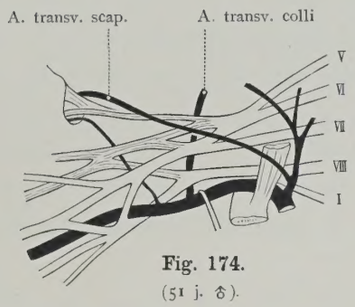


Fig. 174.
(51 j. ♂).

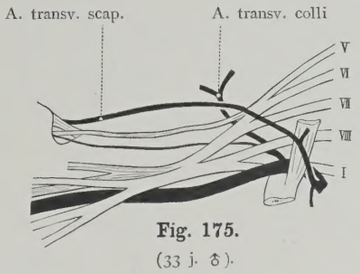


Fig. 175.
(33 j. ♂).

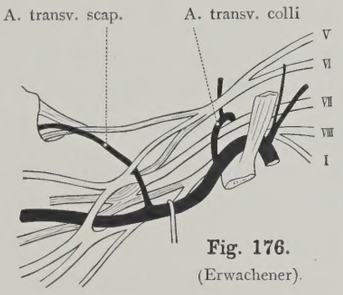


Fig. 176.
(Erwachener).

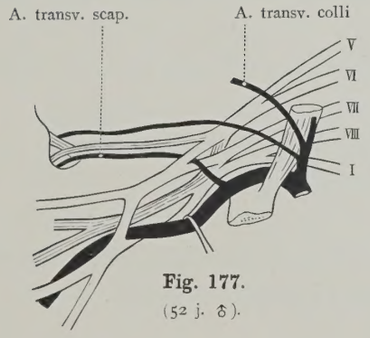


Fig. 177.
(52 j. ♂).

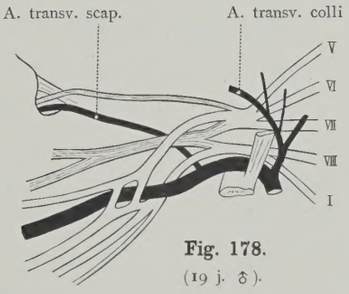


Fig. 178.
(19 j. ♂).

Fig. 173–178.

Ursprung und Verlauf der A. transversa scapulae und A. transversa colli (ihre Lage zu M. scalenus anterior, Plexus brachialis und Lig. transversum scapulae superius). 1/2. Halb schematisch, rechts.

Typus I. Der Typus ist der gewöhnliche. (Fig. 173, 174, 175 und Fig. 180).

Ursprung: Aus dem Truncus, medial vom Muskel.

Verlauf: Vor dem Muskel, über den Plexus, dann über das Ligamentum hinweg.

Häufigkeit: 105 Fälle (76,1%): ♂ rechts 48, links 38; ♀ rechts 10, links 9.

Typus II. (Fig. 176, 177 und Fig. 181, 182).

Ursprung: Selbständig aus der A. subclavia (oder A. axillaris), lateral vom Muskel.

Verlauf: Durch den Plexus, dann unter das Ligamentum hinweg.

Häufigkeit: 19 Fälle (13,8%): ♂ rechts 4, links 7; ♀ rechts 4, links 4.

Der Ursprung der Arterie entfernt sich vom Lateralrand des M. scalenus anterior bald wenig, bald sehr weit, an 9 Fällen gemessen 1,5–5,5 cm.

Diese abweichende A. transversa scapulae sieht in ihrem Anfangsteil der A. transversa colli der deutschen Anatomen etwas ähnlich (s. das Kapitel der A. transversa colli, S. 185).

Die dem Typus I zugehörige A. transversa scapulae und die dem Typus II zugehörige treten sehr oft an ein und demselben Präparat auf (Fig. 174, 175 und 177). Ich habe in der vorliegenden Zusammenstellung immer nur die stärkere berücksichtigt und die schwächere nicht[1]. Bei jenen 19 Fällen des Typus II fehlte jedoch meist die dem Typus I zugehörige Arterie.

Typus III. (Fig. 183). Ursprung: Nur mit der A. mammaria interna gemeinsam[2] aus der A. subclavia, medial vom Muskel.

Verlauf: Vor dem Muskel, über den Plexus, dann über das Ligamentum hinweg.

Häufigkeit: 6 Fälle (4,3%): ♂ rechts 2, links 2; ♀ rechts 1, links 1.

Typus IV. Ursprung: Nur mit der A. transversa colli[3] gemeinsam aus der A. subclavia, lateral vom Muskel (3 mal) oder hinter demselben (1 mal, links).

Verlauf: Durch den Plexus, über das Ligamentum hinweg.

Häufigkeit: 4 Fälle (2,9%): ♂ rechts 1, links 1; ♀ links 2.

Typus V. Ursprung: Aus dem Truncus, medial vom Muskel.

Verlauf: Vor dem Muskel, über den Plexus, dann unter das Ligamentum hinweg.

Häufigkeit: 1 Fall (♂ links).

Vom Typus I unterscheidet sich der Typus V nur dadurch, daß die Arterie dort über dem Ligamentum, hier unter demselben verläuft.

Typus VI. Ursprung: Nur mit der A. transversa colli gemeinsam aus der A. subclavia, hinter dem Muskel.

Verlauf: Durch den Plexus, dann unter das Ligamentum hinweg.

Häufigkeit: 1 Fall (♂ links).

Typus VII. Ursprung: Selbständig aus der A. subclavia, hinter dem Muskel.

Verlauf: Durch den Plexus, dann über das Ligamentum hinweg.

Häufigkeit: 1 Fall (♂ links).

Typus VIII. (Fig. 178). Ursprung: Selbständig aus der A. subclavia, lateral vom Muskel.

Verlauf: Unter (!) den Plexus, dann unter das Ligamentum hinweg.

Häufigkeit: 1 Fall (♂ rechts).

An den zwei Koreanern, Individum A nnd B, gehört die Arterie beiderseits zum Typus I.

1) Obgleich ich in meinem Protokolle bei den meisten Fällen die beiden aufgezeichnet habe.

2) Bei der Untersuchung der A. mammaria interna (1907–1909) habe ich diesen gemeinsamen Ursprung unter 214 Fällen 9 mal (4,2%) vorgefunden (s. das Kapitel über die A. mammaria interna auf S. 156).

3) Darunter einmal (♀ links) jedoch auch mit der A. cervicalis superficialis.

Das Individum C besitzt rechts die Arterie vom Typus II; links ist die Arterie nicht notiert. An dem Chinesen ist die Arterie beiderseits abgetragen worden; es liess sich jedoch noch erkennen, daß die Arterie beiderseits über dem Lig. transversum verlief.

Um meinen Befund an den Japanern mit den Angaben der europäischen Autoren zu vergleichen, bespreche ich nachstehend die einzelnen Varietäten des Ursprungs und Verlaufs der Arterie ohne Rücksicht auf die Typen.

1. Selbständigkeit des Ursprungs oder Gemeinschaftlichkeit mit anderen Arterien.

Die Arterie entsprang unter 138 Fällen[1] 21 mal[2] selbständig aus der A. subclavia (selten aus der A. axillaris). An den übrigen Fällen war ihr Ursprung mit anderen Arterien gemeinsam. Der selbständige Ursprung befindet sich fast stets (20 unter 21) lateral vom M. scalenus anterior.

Mein Resultat wird mit dem des englischen Komitees (im zweiten Berichte) verglichen:

Die Arterie entspringt:	Japaner unter 138 Fällen	Engländer unter 544 Fällen	Differenz zwischen Japanern und Engländern
Selbständig aus der A. subclavia (oder A. axillaris)	21 (15,2% ± 2,72%)	40 (7,4% ± 1,12%)[3]	7,8% ± 3,26%,
aus dem Truncus thyreo-cervicalis	106 (76,8% ± 3,59%)	484 (89,0% ± 1,34%)	12,2% ± 3,83%,
nur mit der A. mammaria interna gemeinsam	6 (4,3% ± 1,72%)[4]	9 (1,7% ± 0,55%)	2,6% ± 1,81%,
nur mit der A. transversa colli gemeinsam...	5 (3,6% ± 1,59%)	11 (2,0% ± 0,60%)	1,6% ± 1,69%.

Bei den ersteren zwei Ursprungsformen in der Tabelle sind die Differenzen der Prozentsätze zwischen Japanern und Europäern ziemlich groß. Die normale, aus dem Truncus thyreo-cervicalis entspringende A. transversa scapulae trifft man also bei den Japanern seltener als bei den Europäern an. Bei der selbständig aus der A. subclavia entspringenden Arterie verhält es sich umgekehrt.

Vergleicht man meinen Befund mit dem von Bean, so kommt die selbständige Arterie bei den amerikanischen Mulatten noch häufiger als bei den Japanern vor. Er fand diese Arterie nämlich „25 mal (22%)“ oder zu „30%“ unter etwa 100 Fällen (111 Fälle? 113 Fälle?).

Nach den Geschlechtern und Körperseiten:

Häufigkeit der selbständig aus der A. subclavia (oder A. axillaris) entspringenden Arterie.

Männer	12,2% ± 3,16% (13 mal unter 107 Fällen)	Differenz = 13,5% ± 8,46%
Weiber	25,7% ± 7,85% (8 „ „ 31 „)	
Rechts	14,1% ± 4,13% (9 „ „ 71 „)	Differenz = 3,8% ± 6,24%
Links	17,9% ± 4,68% (12 „ „ 67 „)	

1) ♂ : rechts 56, links 51; ♀ : rechts 15, links 16.

2) Typus II, VII, VIII.

3) Darunter waren bei 6 Fällen zwei Aa. transversae scapulae vorhanden: Eine selbständige und eine andere mit anderen Arterien gemeinsame.

4) Bei der Untersuchung der A. mammaria interna 9 mal unter 214 Fällen (s. S. 156).

2. Lageverhältnis des Ursprungs der A. transversa scapulae gegen den M. scalenus anterior.

Hier sind außer dem Befund in Kyoto noch die Beobachtungen in Okayama berücksichtigt. Unter 212 Fällen fand sich der Ursprung der Arterie:

		In Kyoto	In Okayama
Medial vom Muskel	166 mal (78,3% ± 2,83%):	112 mal	54 mal
hinter dem „	6 „ (2,8% ± 1,13%):	3 „	3 „
lateral vom „	40 „ (18,9% ± 2,69%):	23 „	17 „[1]
	212	138	74

Der Prozentsatz der lateral vom M. scalenus anterior entspringenden A. transversa scapulae der Japaner ist im Vergleich mit den Befunden an den Europäern auffällig groß, was aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist:

		Medial vom Muskel	Hinter dem Muskel	Lateral vom Muskel	
Italiener	unter 60 Fällen	58 ? (96,7%)	—	1 (?)	Casali
Engländer	„ 186 „	169 (90,9%)	3 (1,6%)	14 (7,5%)	Quain
Italiener	„ 104 „	—	—	9 (8,7%)	Pelligrini
Engländer	„ 544 „	483 (88,8%)	13 (2,4%)	48 (8,8%)[2]	Englisches Komitee
Amerikanische Mulatten	„ 111(?) „	—	0	17 (15,3%)[3]	Bean
Japaner (Kyoto)...	„ 138 „	112 (81,2%)	3 (2,2%)	23 (16,7%)	Adachi
Japaner (Okayama)	„ 74 „	54 (72,8%)	3 (4,1%)	17 (23,0%)	„

Die lateral vom M. scalenus anterior entstehende A. transversa scapulae kommt im Durchschnitt vor:

Bei den Europäern[4] zu 8,1% ± 0,91% (72 mal unter 894 Fällen),
„ „ Japanern zu 18,9% ± 2,69% (40 „ „ 212 „);

Differenz = 10,8% ± 2,84%

Trennt man nach den Geschlechtern und Körperhälften, so findet sich der Ursprung der Arterie der Japaner lateral vom M. scalenus anterior:

		in Kyoto	in Okayama
Männer	rechts:	unter 56 Fällen 6 mal,	unter 28 Fällen 4 mal,
	links:	„ 51 „ 8 „ ,	„ 30 „ 6 „ ,
Weiber	rechts:	„ 15 „ 4 „ ,	„ 7 „ 3 „ ,
	links:	„ 16 „ 5 „ ,	„ 9 „ 4 „ .

1) Die in „Tokyo-Igak-Kwai-Zasshi", Bd. 10, N. 24 berichteten 10 Fälle sind nicht mitgerechnet.
2) Unter 48 Fällen ist die Arterie 6 mal doppelt: Die eine liegt lateral vom Muskel, die andere medial von demselben.
3) Oder 25 mal (22%) ? (s. seine Tabelle 15 und 16).
4) Selbstredend sind die amerikanischen Mulatten nicht miteinbegriffen.

Mann	14,5% ± 2,74%	(24 mal unter 165 Fällen)	Differenz=19,5% ± 7,43%
Weib	34,0% ± 6,91%	(16 „ „ 47 „)	
Rechts	16,0% ± 3,56%	(17 „ „ 106 „)	Differenz= 5,7% ± 5,36%
Links	21,7% ± 4,04%	(23 „ „ 106 „)	

Die lateral vom M. scalenus anterior entstehende A. transversa scapulae kommt beim Weib häufiger vor als beim Mann. Zwischen den beiden Körperhälften ist ein Unterschied noch nicht sicher konstatiert.

Es sei betont, daß die lateral vom Muskel entspringende A. transversa scapulae, die ich hier als eine Arterie behandelt habe, nach ihrem Ursprung und Verlauf in drei verschiedene Arterien, nämlich in die bereits geschilderten Typen II, IV und VIII geschieden wird.

Die lateral vom Muskel oder hinter demselben entstehende A. transversa scapulae entspringt entweder selbständig oder nur mit der A. transversa colli gemeinsam. Die mediale findet sich dagegen niemals selbständig, sondern ausnahmslos mit anderen Gefäßen gemeinsam (entweder durch ihre Beteiligung an der Bildung des Truncus thyreo-cervicalis oder nur mit der A. mammaria interna gemeinsam) vor. Die medial vom Muskel entstehende Arterie verläuft stets quer vor dem Muskel.

3. Lagebeziehung der A. transversa scapulae gegen den Plexus brachialis.

In der Literatur findet man hierüber keine Angabe, höchstens nur die Erwähnung, daß die Arterie vor dem Plexus verläuft. Nach meiner Untersuchung steht die Arterie in verschiedenen Lageverhältnissen zum Plexus.

Sie verläuft nämlich unter 138 Fällen[1] (in Kyoto):

Über dem Plexus 112 mal (81,2% ± 3,33%)—Fig. 173, 174, 175 auch Fig. 180, 183.
durch den „ 25 „ (18,2% ± 3,28%)—Fig. 176, 177, auch Fig. 181, 182.
unter[2] dem „ 1 „ (0,7% ± 0,71%)—Fig. 178.

Unter den durch den Plexus ziehenden 25 Fällen findet sich die Arterie (ohne Rücksicht auf dorsale Nerven):

17 mal zwischen dem VI. (d. h. V. + VI.) und dem VII. Halsnerven.—Fig. 176 und die stärkere Arterie in Fig. 177.

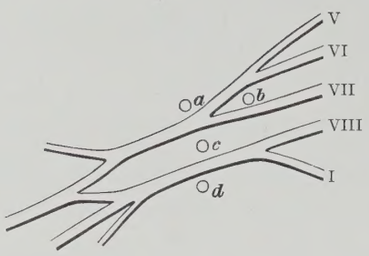
8 „ zwischen dem VII. und dem VIII. (d. h. VIII. Hals= + I. Thorakalnerven).—Nicht abgebildet; die schwächere Arterie in Fig. 174 nimmt jedoch diesen Verlauf.

Die angegebenen verschiedenen Lagen der Arterie zum Plexus sind in Fig. 179 schematisch dargestellt.

Die A. transversa colli (S. 186) und die A. transversa scapulae sind in bezug auf ihre Lage zum Plexus brachialis einander sehr ähnlich (s. Fig. 184), so daß man die beiden Arterien bei flüchtiger Beobachtung leicht verwechseln kann. Erst durch den weiteren Verlauf jenseits des Plexus werden sie von einander sicherer unterscheidbar (s. Fig. 180–183).

---

1) ♂ : rechts 56, links 51; ♀ : rechts 15, links 16.
2) Hierbei verläuft die Arterie hinter dem Fasciculus posterior.



Unter 138 Fällen:

a	112	mal
b	17	„
c	8	„
d	1	„

Fig. 179.
Lage der A. transversa scapulae zum Plexus brachialis (schematisch).

Die den Plexus durchsetzende A. transversa scapulae kommt beim Weib häufiger als beim Mann vor, weiter links häufiger als rechts.

Häufigkeit der den Plexus durchsetzenden A. transversa scapulae.

Männer	14,0% ± 3,35%	(15	mal unter	107	Fällen)	Differenz = 18,3% ± 9,04%
Weiber	32,3% ± 8,40%	(10	„ „	31	„)	
Rechts	12,7% ± 3,95%	(9	„ „	71	„)	Differenz = 11,2% ± 5,72%
Links	23,9% ± 5,21%	(16	„ „	67	„)	

4. Lageverhältnis der A. transversa scapulae zum Lig. transversum scapulae superius.

Die Untersuchung ist sowohl in Okayama als auch in Kyoto, und zwar hier von 1907–1909, angestellt worden. Unter 412 Fällen verläuft die Arterie:

über dem Lig. transversum ..... 351 mal (85,2% ± 1,75%),
unter „ „ „ ..... 61 „ (14,8% ± 1,75%).

In den folgenden Tabellen kommen nur die unter dem Ligamentum verlaufenden Fälle in Betracht.

		In Kyoto (205 Fälle)	In Okayama (207 Fälle)
Männer	rechts	7 mal unter 84 Fällen	7 mal unter 78 Fällen
	links	16 „ „ 79 „	13 „ „ 79 „
Weiber	rechts	4 „ „ 21 „	6 „ „ 25 „
	links	4 „ „ 21 „	4 „ „ 25 „

Männer	13,4% ± 1,90%	(43	mal unter	320	Fällen)	Differenz = 6,2% ± 4,56%
Weiber	19,6% ± 4,14%	(18	„ „	92	„)	
Rechts	11,5% ± 2,21%	(24	„ „	208	„)	Differenz = 5,7% ± 3,45%
Links	17,2% ± 2,64%	(35	„ „	204	„)	

Das Lageverhalten der A. transversa scapulae zum Lig. transversum scapulae steht mit dem Lageverhalten zum M. scalenus anterior und dem Lageverhalten zum Plexus brachialis

in so inniger Beziehung, daß man schon allein durch eins der drei genannten Lageverhalten die ganze Arterie erkennen kann, was, seltenere Fälle ausgenommen, fast immer zutrifft. So z. B. fand sich die Arterie unter 138 Fällen, die, wie bereits geschildert, nach ihrem Ursprunge und Verlaufe in verschiedene Typen gruppiert worden sind:

116 mal über dem Ligamentum { darunter entsteht 111 mal die Arterie medial vom M. scalenus anterior, darunter gehört 105 mal die Arterie zum Typus I.

22 „ unter „ „ { darunter entsteht 21 mal die Arterie lateral (oder hinten) vom Muskel, darunter gehört 19 mal die Arterie zum Typus II.

In bezug auf die unter das Lig. transversum scapulae gelangende A. transversa scapulae mögen hier einige kleine Bemerkungen Platz finden.

Die Arterie und der N. suprascapularis dringen zusammen, einander berührend (bald die Arterie oben, der Nerv unten, bald umgekehrt gelagert)[1], in das vom Bande gebildete Loch ein. Selten fand ich am (vorderen) Eingang des genannten Loches ein dünnes bindegewebiges quergestelltes Bündelchen, so daß das Loch in einen oberen und einen unteren Abschnitt geteilt wird. Welchen von den beiden Abschnitten die Arterie oder der Nerv durchsetzt, habe ich aber nur an einem Fall beobachtet. An dem in Fig. 182 abgebildeten Fall geht nämlich der Nerv in den oberen und die Arterie in den unteren Abschnitt.

Man stößt zuweilen auf eine Arterie, die ganz dicht am Lig. transversum, am Oberrand des M. subscapularis, plötzlich abwärts biegt und sich dann hinter diesen Muskel, also zwischen den Muskel und die Scapula, schiebt. Diese Arterie ist bald ein direkter Ast der A. subclavia, bald ein Ast der zum Typus II gehörigen A. transversa scapulae, bald ein Ast der A. transversa colli. Sie täuscht leicht eine unter das Lig. transversum gehende A. transversa scapulae vor.

Bei den Europäern findet sich über die Häufigkeit der Lage der Arterie zum Lig. transversum scapulae nichts Genaueres angegeben. Ich finde nur im Lehrbuch von Bardeleben eine Erwähnung, daß die Arterie in „etwa 1/8 der Fälle“ unter dem Ligamentum hinläuft.

Das oben erwähnte Lageverhalten ist vergleichend-anatomisch noch nicht untersucht worden.

A. cervicalis superficialis.

Unter 121 Fällen (s. Truncus thyreo-cervicalis) war die Arterie niemals ein direkter Ast der A. subclavia, auch nach dem englischen Komitee unter 544 Fällen niemals. Sie entspringt besonders oft mit der A. transversa colli direkt oder indirekt gemeinsam: 83 mal unter

1) Diese Lage verändert sich bei der Präparation leicht. Ich habe sie nur an einigen Fällen sicher konstatiert.

121 Fällen bei Japanern (und nach BEAN[1]) bei den amerikanischen Mulatten 61 mal unter 104 Fällen). Jedoch kommt ein Truncus, der nur von den beiden Arterien (A. transversa colli und A. cervicalis superficialis) gebildet wird (also ohne Beteiligung anderer Arterien an der Truncusbildung) und aus der A. subclavia stammt, nur selten (3 mal unter 121 Fällen) vor.

Die A. cervicalis superficialis ist bei ihrer Beteiligung am Truncus thyreo-cervicalis ohne A. transversa colli („Truncus thyreo-cervicalis" der deutschen Anatomen) meist gut ausgebildet (z. B. Fig. 181). Beim Truncus thyreo-cervicalis mit der A. transversa colli („Thyroid axis" der englischen Anatomen) ist die A. cervicalis superficialis dagegen ein (zuweilen ganz unbedeutender) Ast der A. transversa colli (z. B. Fig. 180, 182) und sehr oft vom Ramus ascendens der A. transversa colli nicht gut differenziert. Den R. ascendens der A. transversa colli habe ich nicht statistisch untersucht. Somit ist meine Statistik der A. cervicalis superficialis nicht ganz exakt.

An 6 Fällen von Koreanern entsprang die A. cervicalis superficialis stets aus dem Truncus thyreo-cervicalis.

A. transversa colli.

In den deutschen Lehrbüchern ist überall angegeben, daß die A. transversa colli lateral vom M. scalenus anterior selbständig aus der A. subclavia entspringt und den Plexus brachialis durchsetzt. Diese A. transversa colli bezeichne ich kurz als **„deutsche" Transversa colli** (Fig. 181, 183, auch Fig. 173, 175, 176).

Nach allen englischen Anatomen entspringt die A. transversa colli[2] dagegen medial vom M. scalenus anterior aus der „Thyreoid axis" und zieht vor dem Muskel lateralwärts hin und dann über den Plexus brachialis hinweg. Ich nenne sie **„englische" Transversa colli** (Fig. 180, 182, auch Fig. 177, 178).

In der französischen Anatomie[3] stimmen die Ansichten der Verfasser nicht überein. Bei POIRIER findet man die „deutsche" Transversa colli. Nach TESTUT entspringt die Arterie „englisch", verläuft aber „deutsch". Nach SAPPEY ist ihr Ursprung „deutsch", der Verlauf bald „englisch", bald „deutsch".

Statistisch ist in der Literatur nichts Näheres angegeben, außer daß die Arterie bei den Engländern und Italienern mehr als in der Hälfte der Fälle medial vom Muskel entsteht, wobei also der Verlauf nicht berücksichtigt worden ist (s. unten).

Bei den Japanern fand ich die „englische" Transversa colli zu rund 55%, die „deutsche" zu rund 40%[4], die sonstigen Varietäten zu 5%. Eine genauere Statistik bringe ich weiter unten (S. 188).

Die „englische" Transversa colli und die stark entwickelte Cervicalis superficialis sind in ihren Anfangsabschnitten von einander nicht zu unterscheiden; in der Tat scheinen sie mit einander identisch zu sein. (Vergl. Fig. 181 und 182).

1) Nach seiner Tabelle 15 und 16 auf S.322 und S.323.
2) Transversalis colli, Transverse cervical artery, Posterior scapular artery.
3) Artère scapulaire postérieure ou cervicale transvers.
4) Die „englische" und die „deutsche" sind hierbei nicht immer ganz typisch.

Fig. 180–183.

Ursprung und Verlauf der A. transversa scapulae und A. transversa colli. ½.
Der M. serratus anterior ist vertikal geschnitten, um den
R. descendens der A. transversa colli von
vorn sichtbar zu machen.

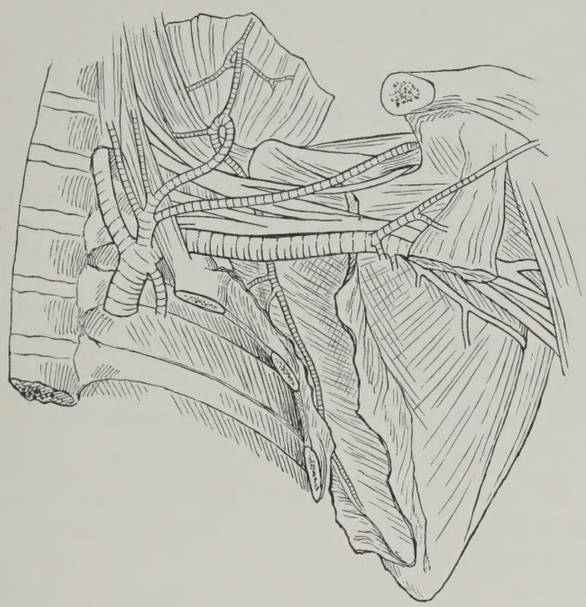


Fig. 180.
Transv. scapulae vom Typus I.
„Englische" Transv. colli.
(36 jähr. Mann).

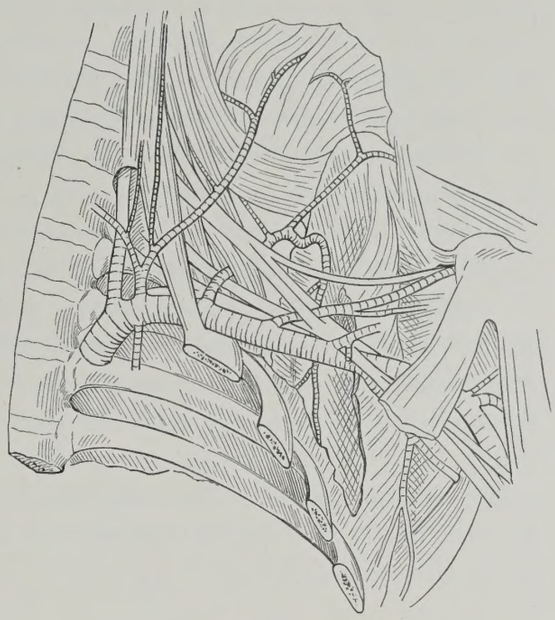


Fig. 181.
Transv. scapulae vom Typus II.
„Deutsche" Transv. colli.
(27 jähr. Mann).

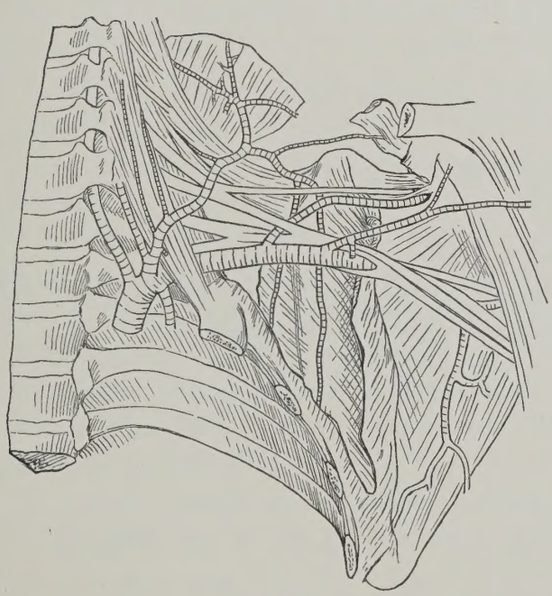


Fig. 182.
Transv. scapulae vom Typus II.
„Englische" Transv. colli.
(18 jähr. Mann).

Fig. 183.
Transv. scapulae vom Typus III.
„Deutsche" Transv. colli.
(Vergl. Fig. 171. 72 jähr Mann. Kat. Nr. 2035).

Die „englische" Transversa colli und die zum Typus I gehörende Transversa scapulae ähneln einander etwas, was Ursprung und Lage zum M. scalenus anterior und zum Plexus brachialis anbetrifft, sind aber nicht identisch (Fig. 180); ebenso die „deutsche" Transversa colli und die zum Typus II gehörige Transversa scapulae (Fig. 181). Erst in ihrem weiteren Verlauf nehmen die Transversa colli und Transversa scapulae ihren eigenen Platz ein.

Es gibt Fälle, wo zwei Aa. transversae colli (die „englische" und die „deutsche") vorhanden sind. Hierbei habe ich wie immer nur eine, und zwar die stärkere, aufgenommen und die schwächere fortgelassen. Wie ich erfahre, setzt sich die stärkere immer in den R. descendens fort, während die schwächere den R. ascendens darstellt.

Bevor ich den Ursprung und den Verlauf der A. transversa colli statistisch genauer behandle, habe ich in bezug auf den R. ascendens noch eine Bemerkung vorauszuschicken.

Der R. ascendens ist viel variabler und immer schwächer als der R. descendens. Er ist oft nur durch ein unbedeutendes Muskelästchen[1] repräsentiert. Er ist sehr oft ein Ast der A. cervicalis superficialis oder selten hinter dem M. scalenus anterior ein direkter Ast der A. subclavia. Bei meiner Untersuchung habe ich den R. ascendens nicht systematisch notiert. Ferner habe ich seinen Verlauf im Nacken an vielen Leichen nicht genau verfolgt. Somit ist in meiner Statistik der A. transversa colli der R. ascendens außer acht gelassen; und der R. descendens ist als Fortsetzung der A. transversa colli betrachtet worden. Weiteres über den R. descendens findet sich auf S. 189.

In den folgenden Zeilen will ich Näheres über die A. transversa colli an 186 Fällen (in Okayama 45 Fälle[2], in Kyoto 141 Fälle) berichten.

1. Beziehungen des Ursprungs und des Verlaufs der A. transversa colli zum M. scalenus anterior.

Unter 186 Fällen fand ich den Ursprung der A. transversa colli:

		in Okayama	in Kyoto
Medial vom Muskel	102 mal (54,8% ± 3,65%) :	22 mal	80 mal,
hinter dem „	43 „ (23,1% ± 3,09%) :	15 „	28 „ ,
lateral vom „	41 „ (22,1% ± 3,04%) :	8 „	33 „ .

Mein Resultat und die Befunde der europäischen Autoren sind nach Prozentsätzen der medial vom Muskel entstehenden Arterie in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Medial vom Muskel	Hinter dem Muskel	Lateral vom Muskel	
Engländer unter 137 Fällen.....	120 mal (87,6%)	11 mal (8,0%)	6 mal (4,4%)	Quain
Italiener „ 60 „	46 „ (76,7%)	—	13 „ (21,7%)[3]	Casali
Japaner „ 186 „	102 „ (54,8%)	43 „ (23,1%)	41 „ (22,1%)	Adachi
Engländer „ 544 „	276 „ (50,7%)	14 „ (2,6%)	253 „ (46,5%)	Englisches Komitee
Mulatten in Amerika unter ca. 100 Fällen	36%	39%	25%	Bean

1) Es zieht meist nach der medialen Seite des M. levator scapulae.
2) Die in Tokyo-Igaku-Kwai-Zasshi, Bd. 10, Nr. 24 mitgeteilten 9 Fälle sind hier nicht miteinbegriffen.
3) Pars clavicularis.

Aus der Tabelle kann ich keinen greifbaren Schluß ziehen. Die Resultate der europäischen Autoren weichen von einander sehr weit ab. So fand z. B. QUAIN an den Engländern die lateral vom Muskel entstehende Arterie zu 4,4%, während diese Arterie nach dem englischen Komitee zu 46,5% vorkommt.

Die lateral vom M. scalenus anterior entstehende A. transversa colli kann sich in extremen Fällen 4–5 cm vom Lateralrand des Muskels entfernen. Am häufigsten findet sie sich aber unmittelbar am Muskelrand oder 1 cm lateralwärts davon entfernt. Dieser Ursprung liegt immer medial vom Ursprung der lateral vom Muskel selbständig entspringenden A. transversa scapulae, der, auf S. 176 gesehen[1], stets mehr als 1 cm vom Muskelrand lateralwärts gerückt ist (z. B. Fig. 181). Ferner wird der selbständige Ursprung der A. transversa scapulae höchst selten[2] vom Muskel bedeckt, während die A. transversa colli sehr oft hinter dem Muskel entsteht. Wenn die Transversa scapulae nur mit der „deutschen Transversa colli" einen gemeinsamen Truncus bildet, findet sich der Ursprung dieses Truncus entweder hinter dem Muskel oder unmittelbar am Lateralrand desselben.[3] Nach den obigen Schilderungen müßte die nur mit der „deutschen Transversa colli" gemeinsame Transversa scapulae eigentlich ein Ast der „deutschen Transversa colli" sein (Fig. 175).

Da die A. transversa colli, wie eben gesehen, außerordentlich oft am lateralen Rand des Muskels entsteht, trifft man bei der Notierung ihres Ursprungs manche zweifelhafte Fälle, wo man unsicher ist, ob der Ursprung der Arterie lateral vom Muskel oder hinter dem Muskel liegt. Ebenso—wenn auch selten (s. gleich unten)—stößt man auch am medialen Rand des Muskels auf zweifelhafte Fälle. Somit ist die Bestimmung der Ursprungslage der Arterie zum Muskel mehr oder weniger willkürlich. Auch ist der Muskel selbst verschieden stark entwickelt.

Wichtiger als die angegebene Einteilung des Ursprungs ist das Verhalten des Verlaufs der Arterie gegen den genannten Muskel, das jedoch zu jener Einteilung in inniger Beziehung steht.

Eine A. transversa colli, die hinter dem Muskel oder lateral vom Muskel entsteht, gelangt selbstredend nicht zur Vorderfläche des Muskels. Eine medial vom Muskel entstehende A. transversa colli verläuft dagegen als Regel quer vor dem Muskel. Nur ausnahmsweise (unter den bereits angegebenen 102 Fällen mit medialem Ursprunge nur 2 mal) begibt sich die Arterie sofort, also ohne vor dem Muskel zu verlaufen, hinter den Muskel lateralwärts oder direkt durch den M. scalenus medius dorsalwärts. Nach meiner gleich unten erwähnten Erfahrung entspringt die vor dem Muskels verlaufende Arterie immer aus dem (vollständigen oder unvollständigen) Truncus thyreo-cervicalis, während die medial vom Muskel entstehende, aber nicht vor demselben verlaufende Arterie selbständig aus der A. subclavia hervorgeht. BEAN fand die medial vom Muskel selbständig aus der A. subclavia stammende A. transversa colli an amerikanischen Mulatten unter 98 Fällen 6 (7) mal[4], während diese Arterie nach dem englischen Komitee unter 544 Fällen niemals vorkam. Dieser gewaltige Unterschied ist wohl trotzdem nicht auf einen Rassenunterschied zurückzuführen. Im weiteren Verlauf fasse ich die nicht vor dem Muskel

1) Typus II der A. transversa scapulae.
2) Unter 138 Fällen nur 1 mal (Typus VII).
3) Typus IV und VI der A. transversa scapulae.
4) Gezählt in seinen Tabellen 15 und 16 auf S.322 und 323.

verlaufende Arterie, gleichgültig ob sie medial vom Muskel, hinter dem Muskel oder lateral vom Muskel entsteht, in eine Kategorie zusammen.

Unter 186 Fällen (in Okayama 45, in Kyoto 141):

Arterie verläuft:	Arterie entsteht:	In Okayama	In Kyoto
Vor dem M. scalenus anterior...100 mal.....	medial vom Muskel 100 mal	(22 mal	78 mal);
nicht vor dem Muskel ..... 86 „	medial vom Muskel 2 „	(0 „	2 „),
	hinter dem „ 43 „	(15 „	28 „),
	lateral vom „ 41 „	(8 „	33 „).

Selbständigkeit des Ursprungs oder seine Gemeinschaftlichkeit mit anderen Arterien. In Okayama war diese Untersuchung nicht ganz planmäßig angestellt worden. So kommen im Folgenden nur die Beobachtungen an 141 Fällen in Kyoto in Betracht:

Unter 78 Fällen, wo die Arterie medial vom M. scalenus anterior entsteht und vor dem Muskel verläuft, entspringt die Arterie bei sämtlichen Fällen aus dem (vollständigen oder unvollständigen) Truncus thyreo-cervicalis, wenigstens bildet sie mit der A. cervicalis superficialis einen gemeinsamen Truncus.

Unter den übrigen 63 Fällen, wo die Arterie hinter dem M. scalenus anterior oder lateral oder nur selten medial vom Muskel entsteht und nicht vor dem Muskel verläuft, entspringt die Arterie:

51 mal selbständig aus der A. subclavia,
15 „ mit anderen Arterien (A. cervicalis superficialis, A. transversa scapulae, Truncus costo-cervicalis) gemeinsam.

Nach dem englischen Komitee geht die Arterie an den medial vom Muskel entstehenden 276 Fällen ausnahmslos aus dem Truncus thyreo-cervicalis hervor.

2. Lagebeziehung der A. transversa colli zum Plexus brachialis.

Unter 186 Fällen (in Okayama und Kyoto) läuft die Arterie:

Über den Plexus hinweg...100 mal (53,8% ± 3,66%)—z.B. Fig. 177, 180,
durch den Plexus..... 75 „ (40,3% ± 3,60%)—z.B. Fig. 173, 181,
unter den Plexus hinweg... 11 „ (5,9% ± 1,73%)—Fig. 174.

	Über den Plexus hinweg	Durch den Plexus	Unter den Plexus hinweg
In Okayama unter 45 Fällen.....	22 mal	22 mal	1 mal
„ Kyoto „ 141 „	78 „	53 „	10 „

An den 75 den Plexus brachialis durchsetzenden Fällen ist die Eintrittstelle der Arterie in den Plexus notiert (ohne Rücksicht auf dorsale Nerven des Plexus):

41 mal zwischen dem VI.[1] und VII. Cervicalnerven (Fig. 176 und 181),
29 „ „ „ VII. und VIII.[2] „ (Fig. 173),
3 „ „ „ VIII. Cervical- und I. Thoracalnerven (Fig. 175),
2 „ nichts Näheres notiert als „durch den Plexus."

1) D. h. dem durch die Vereinigung des V. und des VI. Nerven gebildeten Strang.
2) D. h. dem durch die Vereinigung des VIII. Cervical- und des I. Thoracalnerven gebildeten Strang.

Eine zwischen dem V. und VI. Cervicalnerven verlaufende Arterie habe ich in den oben angegebenen 75 (73) Fällen niemals vorgefunden. Sie kommt nur selten vor. In Okayama habe ich einen solchen Fall angetroffen. Da aber an diesem Präparat weder der Ursprung der Arterie noch ihre Lage zum M. scalenus anterior aufgezeichnet worden, habe ich das Präparat aus meinem Material fortgelassen.

Besserer Übersicht halber lege ich eine schematische Abbildung bei, wo sechs verschiedene Lagen der A. transversa colli zum Plexus brachialis dargestellt sind (Fig. 184).

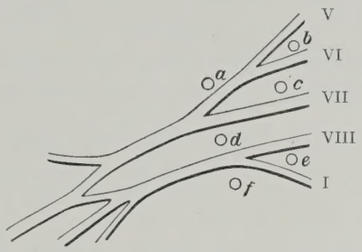


Fig. 184.
Lage der A. transversa colli zum Plexus brachialis (schematisch).

Unter 184 Fällen:

a	100	mal
b	0	„
c	41	„
d	29	„
e	3	„
f	11	„

In der europäischen Literatur ist keine diesbezügliche Statistik angegeben. Die Angabe in den deutschen Lehrbüchern (Henle, Bardeleben, Gegenbaur-Fürbringer), daß die Arterie zwischen den V. und den VI. Cervicalnerven eintritt, fällt mir als sehr eigentümlich auf, weil ich bei den Japanern, wie eben gesehen, dieses Lageverhalten der Arterie zum Plexus unter 184 Fällen niemals(!) angetroffen habe.

3. Häufigkeit der „englischen" und der „deutschen" Transversa colli.

Ich stelle in der folgenden Tabelle meine Beobachtungen an 186 Fällen der A. transversa colli mit Rücksicht auf ihren Ursprung und Verlauf nochmals kurz zusammen.

	Unter 186 Fällen:	
	An 100 Fällen	An 86 Fällen
Lage zum M. scalenus anterior	(in Okayama 22, in Kyoto 78) entsteht die Arterie medial vom M. scalenus anterior und verläuft vor dem Muskel.	(in Okayama 23, in Kyoto 63) entsteht die Arterie hinter dem Muskel oder lateral oder selten medial vom Muskel und kommt nicht vor dem Muskel zum Vorschein.
Selbständigkeit oder Gemeinschaftlichkeit des Ursprungs	In Okayama nicht notiert. An den 78 in Kyoto untersuchten Fällen bildet die Arterie ausnahmslos mit anderen Arterien, wenigstens mit der A. cervicalis superficialis, einen gemeinsamen Truncus.	In Okayama nicht notiert. An den 63 in Kyoto untersuchten Fällen entsteht die Arterie: 51 mal selbständig aus der A. subclavia, 12 mal mit anderen Arterien gemeinschaftlich.
über dem Plexus brachialis verlaufend	100 mal („englische" Transversa colli) in Okayama 22, in Kyoto 78.	0
durch den Plexus	0	75 mal („deutsche" Transversa colli) in Okayama 22, in Kyoto 53.
unter dem Plexus	0	11 mal (in Okayama 1, in Kyoto 10).

Unter 186 Fällen fand ich also:

„Englische" Transversa colli 100 mal (53,8% ± 3,66%)
„Deutsche" „ „ 75 „ (40,3% ± 3,60%)
Differenz = 13,5% ± 5,13%

Bei den Japanern kommt also die „englische" Transversa colli häufiger vor als die „deutsche".

Bei den Engländern und Italienern findet man, wie ich nach der Statistik des Truncus thyreo-cervicalis und der Statistik der Lage der Ursprungsstelle zum M. scalenus anterior taxiere, wahrscheinlich den „englischen" Typus häufiger als den „deutschen". Bei den Deutschen und Franzosen finde ich diesbezüglich überhaupt keine Statistik.

An den in der obigen Tabelle angegebenen Fällen ist die „englische" und die „deutsche" Transversa colli aber nicht immer typisch.

Eine typische „englische" Transversa colli (Fig. 180, 182) entspringt aus der „Thyroid axis". Unter den oben angegebenen 100 Fällen der „englischen" Transversa colli stammte die Arterie bei den in Kyoto beobachteten 78 Fällen aus dem vollständigen oder unvollständigen Truncus thyreo-cervicalis, und bildete wenigstens mit der A. cervicalis superficialis einen gemeinsamen Truncus. Bei den übrigen, in Okayama beobachteten 22 Fällen kann ich darüber nichts Sicheres angeben.

Eine typische „deutsche" Transversa colli (Fig. 181, 183) ist nicht nur dadurch charakterisiert, daß sie den Plexus durchsetzt, sondern auch dadurch, daß sie lateral vom Muskel selbständig entsteht. In den oben angegebenen 75 „deutschen" Fällen sind außer der typischen Arterie die Fälle miteinbegriffen, wo die Arterie hinter dem Muskel oder, wenn auch sehr selten, medial vom Muskel[1] entsteht. Ferner sind ihnen die Fälle zugezählt, die seltener mit anderen Arterien (A. transversa scapulae, Truncus costo-cervicalis) gemeinsam entspringen.

Weder zwischen den beiden Geschlechtern noch zwischen den beiden Körperseiten ist ein deutlicher Unterschied vorhanden.

	Männer		Weiber	
	rechts	links	rechts	links
„Englische" Transversa colli	43	40	10	7 mal
„Deutsche" „ „	24	33	7	11
Die übrigen Fälle der Arterie	5	1	3	2

	Männer unter 146 Fällen	Weiber unter 40 Fällen	Differenz
„englisch"	83 mal (56,8% ± 4,10%)	17 mal (42,5% ± 7,82%)	14,3% ± 8,83%
„deutsch"	57 „ (39,0% ± 4,04%)	18 „ (45,0% ± 7,87%)	6,0% ± 8,85%

	rechts unter 92 Fällen	links unter 94 Fällen	Differenz
„englisch"	53 mal (57,6% ± 5,15%)	47 mal (50,0% ± 5,15%)	7,6% ± 7,28%
„deutsch"	31 „ (33,7% ± 4,93%)	44 „ (46,8% ± 5,14%)	13,1% ± 7,12%

1) Selbstredend verläuft die Arterie nicht vor dem Muskel.

Unter den 6 Fällen von Koreanern (3 Individuen) war nur ein Fall (Individum A, links) mit der „englischen" Transversa colli versehen. Die übrigen besaßen die „deutsche". Die letztere entstand 2 mal lateral vom M. scalenus anterior, 3 mal hinter dem Muskel. Sie durchsetzte den Plexus brachialis 2 mal zwischen dem VI. und VII. N. cervicalis, 2 mal zwischen dem VII. und VIII., 1 mal zwischen dem VIII. N. cervicalis und I. N. thoracalis.

4. Ramus descendens[1] der A. transversa colli.

Nach meiner Erfahrung gibt es gewöhnlich zwei Rami descendentes, einen medialen und einen lateralen, in welche sich die A. transversa colli etwa am Oberrand der Scapula teilt (Fig. 185, 186 auch Fig. 182, 183). In den Lehr- oder Handbüchern hat man bald den ersteren allein, bald den letzteren allein als R. descendens bezeichnet.

Der R. descendens medialis steigt auf der Ventralfläche des M. rhomboideus (Fig. 186) oder inmitten des Muskels (Fig. 185), vom N. dorsalis scapulae begleitet, abwärts.

Der R. descendens lateralis begibt sich dagegen ohne Nerven auf der costalen Fläche des M. serratus anterior nahe am Margo vertebralis scapulae etwas schräg abwärts. Sein oberer Abschnitt liegt von dem genannten Knochenrand etwa daumenbreit entfernt. In seinem unteren Abschnitt verläuft dieser Ramus an der Grenze zwischen dem Ansatz des M. serratus anterior und dem des M. rhomboideus, also dicht am Knochenrand. Oder der Ramus verläuft in seiner

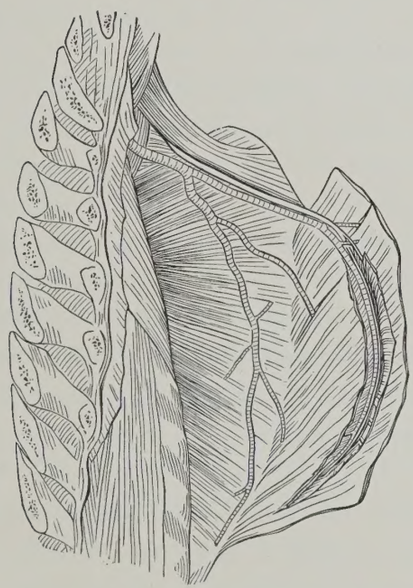


Fig. 185.

Fig. 186.

Ramus descendens der A. transversa colli, von hinten dargestellt. $\frac{1}{2}$.
Der M. rhomboideus ist in der Nähe seines Ursprungs aufgeschnitten und samt der Scapula lateralwärts gezogen.
(Fig. 185. 27 jähr. Mann). (Fig. 186. 33 jähr. Koreaner).

1) Ramus ascendens s. S. 184.

ganzen Länge etwa an der genannten Muskelgrenze.

Der laterale Ramus ist gewöhnlich etwas stärker als der mediale, sehr oft aber ist es umgekehrt. Zwischen den beiden Rami kann eine ziemlich starke quere Anastomose vorhanden sein, wie ich sie bei einem Koreaner angetroffen habe (Fig. 186).

Den medialen Ramus kann man von hinten etwa in der Mitte des M. rhomboideus durch verticales Spalten des Muskels darstellen, was bei dem lateralen Ramus nicht der Fall ist.

Truncus costo-cervicalis.

Unter 72 Körperhälften (1907 in Kyoto, ♂ 46, ♀ 26) bildeten die A. cervicalis profunda und A. intercostalis suprema 65 mal (♂ 41, ♀ 24) den Truncus costo-cervicalis; 7 mal (♂ 5, ♀ 2) war dieser Truncus nicht vorhanden. Diese Statistik kann ich—trotzdem ich meist eigenhändig präpariert habe—doch nicht ganz exakt nennen, weil die A. cervicalis profunda sehr variabel und außerordentlich oft durch zwei oder mehrere feinere Ästchen der A. intercostalis suprema oder A. subclavia etc. vertreten ist[1]. Manche Anatomen[2] sehen die A. cervicalis profunda als Ast der A. intercostalis suprema an.

Die von mir gefundene Häufigkeit der Truncusbildung zeigt, mit der anderer Autoren verglichen, keinen besonderen Unterschied.

Deutsche und Polen	82,0% (123 mal unter 150 Fällen)	Loth
Amerikanische Mulatten ...	82,5% (85 „ „ 103 „)[3]	Bean
Italiener	85%	Pelligrini
Italiener	84% (rechts), 90% (links)	Pensa
Japaner	90,3% (65 mal unter 72 Fällen)	Adachi
Engländer	93,3% (266 „ „ 285 „)	Quain
Italiener	98,3% (59 „ „ 60 „)	Casali.

Bei den Säugetieren ist der Ursprung der A. cervicalis profunda ebenfalls sehr variabel (Pitzorno, Krassnig, Loth). Bei einingen Säugern, namentlich bei den Nagern, entspringt sie oft selbständig aus der A. subclavia. Bei anderen Tieren tritt sie bald mit der A. intercostalis suprema, bald mit der A. vertebralis cervicalis, bald mit der A. vertebralis thoracalis gemeinsam auf.

I. A. cervicalis profunda.

Hier kommt das Lageverhalten der Arterie zu den Wirbeln und den Halsnerven in Betracht. Ich kann es aber wegen der außerordentlich mannigfaltigen Varietäten nicht zahlenmäßig angeben, obgleich ich es 1907 etwa an 70 Fällen eigenhändig präparierend sehr sorgfältig untersucht habe. Nur Folgendes halte ich für sicher. Die Arterie geht nämlich am häufigsten (etwa in 50% der Fälle) zwischen dem VIII. Cervicalnerven und der I. Rippe nach hinten, am

1) Ich habe davon nur das stärkste als A. cervicalis profunda aufgenommen.
2) Henle, Thane im Quain, Murrich im Piersol.
3) Nach der A. intercostalis suprema 79% (S. 312); vergl. auch seine Tabelle 15 und 16 auf S. 322 und 323.

nächsthäufigsten (etwa in 15%) zwischen dem VIII. Cervicalnerven und dem Processus transversus des VII. Halswirbels. Ohne Rücksicht auf die Cervicalnerven liegt die Arterie also zu etwa 65% zwischen diesem Processus und der I. Rippe.

Loth hat den Verlauf der Arterie an den Deutschen und Polen untersucht, wobei er aber die Cervicalnerven nicht berücksichtigt hat. Nach Loth verläuft die Arterie als Norm (unter 150 Fällen 102 mal also in 68% der Fälle) zwischen dem Processus transversus des VII. Halswirbels und der I. Rippe. Ohne Rücksicht auf die Nerven stimmt also mein Befund mit der Angabe von Loth genau überein.

In bezug auf die vergleichende Anatomie der Arterie verweise ich auf die Arbeiten von Loth. Ich habe nur hinzuzufügen, daß die Arterie bei den von Teile untersuchten Inuus (4 Exemplare) ohne Ausnahme beiderseits zwischen der I. und II. Rippe verläuft.

II. A. intercostalis suprema und A. vertebralis thoracalis.

Unter 75 Körperhälften (♂ 53, ♀ 22) fehlte die A. intercostalis suprema 2 mal (♂ 1, ♀ 1). Sie gelangte nur zum ersten Interkostalraum 19 mal, zum zweiten 47 mal, zum dritten 7 mal, zum vierten keinmal. Diese Häufigkeit stimmt ungefähr mit dem Befunde von Pensa an Italienern überein[1]).

Bei dieser Zusammenstellung habe ich die aus der Aorta thoracalis austretenden Aa. intercostales nicht berücksichtigt, selbst da nicht, wo ein Interkostalraum von den beiden Arterien (A. intercostalis suprema aus der A. subclavia und eine A. intercostalis aus der Aorta thoracalis) versorgt wird.

A. vertebralis thoracalis. Bei manchen Säugetieren, namentlich bei den Carnivoren, verläuft die A. intercostalis suprema dorsal (statt ventral wie beim Menschen) zu einer oder mehreren Rippen durch die Spatia costo-transversaria caudalwärts, was von Pitzorno, Pensa, Hochstetter, Krassnig, Loth u. a. ausführlich studiert worden ist (s. auch Schöne).

Eine dorsal von den Rippen verlaufende Arterie wird vergleichend-anatomisch „A. vertebralis thoracalis“ genannt[2]). Eine typische A. vertebralie thoracalis entspringt aus der A. vertebralis (A. vertebr. cervicalis). Sie kann auch als die oberste A. intercostalis direkt aus der Aorta thoracalis stammen; sie schiebt sich dann aufwärts hinter die Rippen. Alle Arterien in den Spatia costo-transversaria, gleichgültig, ob sie aus der A. subclavia oder aus der A. vertebralis oder direkt aus der Aorta thoracalis entspringen, ob sie absteigen oder aufsteigen, gehören ihrer Lage nach zu einer Kategorie, der A. vertebralis thoracalis.

Sehr interessant ist, daß die bei manchen Säugern normal vorhandene A. vertebralis thoracalis bei menschlichen Embryonen temporär vorkommt, was zuerst von Tandler beobachtet und später von Krassnig genauer untersucht wurde.

Da mich diese genetisch als primitiv erklärte A. vertebralis thoracalis interessierte, habe ich

1) Eine den vierten Interkostalraum erreichende A. intercostalis suprema hat Pensa unter 65 Leichen 1 mal beobachtet.

2) Synonyme: A. vertebralis thoracica, A. vert. dorsalis, A. vert. dorsi, A. vert. descendens. Der Name „A. vert. descendens“ ist nicht zutreffend, weil der Brustteil der A. vertebralis auch einen aufsteigenden Verlauf nehmen kann.

bei den Japanern an 118 Fällen (59 Individuen)[1] speciell danach gesucht.

Bei dieser statistischen Untersuchung ist die A. cervicalis profunda ganz außer acht gelassen. Es ist also gleichgültig, ob die A. intercostalis suprema direkt aus der A. subclavia oder aus dem Truncus costo-cervicalis entspringt. Auf die A. vertebralis, die zur dorsalen A. intercostalis suprema in inniger Beziehung steht, habe ich dagegen stets acht gegeben. Ferner habe ich stets die direkt aus der Aorta thoracalis ausgehende oberste A. intercostalis berücksichtigt.

Man darf nicht diese aus der Aorta thoracalis entspringende oberste A. intercostalis und die aus der A. subclavia (oder aus der A. vertebralis) entspringende A. intercostalis suprema durcheinandermengen. Die aus der Aorta thoracalis entspringende oberste A. intercostalis nimmt einen aufsteigenden Verlauf, die aus der A. subclavia entspringende A. intercostalis suprema dagegen einen absteigenden. Unter der aus der Aorta thoracalis tretenden obersten A. intercostalis verstehe man die A. intercostalis, die unmittelbar unter die von der A. intercostalis suprema der A. subclavia abgegebene unterste A. intercostalis zu liegen kommt. Wenn z. B. die aus der A. subclavia entstehende A. intercostalis suprema die 1., 2. und 3. A. intercostalis abgibt, so ist die 4. A. intercostalis die aus der Aorta thoracalis entspringende oberste A. intercostalis.

Die Befunde an den 59 Leichen (118 Fällen) sind in den folgenden Zeilen geschildert.

An den 51 Leichen (♂ 40, ♀ 11) fanden sich die aus der A. subclavia entspringende A. intercostalis suprema und die direkt aus der Aorta thoracalis stammende oberste A. intercostalis rechts und links in der normalen Lage, d. h. ventral von den Rippen.

An den übrigen 8 Leichen (♂ 6, ♀ 2) traf ich die eine oder die andere oder die genannten beiden Arterien auf einer oder auf den beiden Seiten dorsal von den Rippen, also in den Spatia costo-transversaria, und zwar:

An 4 Leichen (Nr. 1–4 in der folgenden Tabelle) nur die aus der A. subclavia oder A. vertebralis entspringende A. intercostalis suprema.
„ 2 „ (Nr. 7 und 8) nur die aus der Aorta thoracalis entspringende oberste A. intercostalis.
„ 2 „ (Nr. 5 und 6) die beiden Arterien.

Die einzelnen Befunde an den 8 Leichen (Nr. 1–8) sind im Folgenden tabellarisch kurz angegeben.

Fig. 187.
(44 jähr. Mann).

Fig. 188.
(67 jähr. Mann).

Fig. 189.
(34 jähr. Mann).

Fig. 187, 188 und 189.
A. vertebralis thoracalis. $\frac{1}{2}$. (Beobachtungsfälle bei der statistischen Untersuchung).
Fig. 187. Nr. 1 in der Tabelle. Fig. 188. Nr. 5.
Fig. 189. Nr. 6.

1) Um die statistische Zusammenstellung zu erleichtern, habe ich einige Leichen fortgelassen, an denen ich die Arterie nur auf einer Seite untersucht hatte.

Nummer Geschlecht Alter	Seite	A. intercostalis suprema aus der A. subclavia oder aus der A. vertebralis entspringend ; Ventral oder dorsal von den Rippen verlaufend.	Aus der Aorta thoracalis entspringende oberste A. intercostalis, ventral oder dorsal von den Rippen verlaufend.
Nr. 1 44 jähr. Mann. (Fig. 187)	Rechts	aus der A. subclavia entspringend ; dorsal von der II. Rippe verlaufend.	Ventral.
	Links	aus der A. subclavia entspringend ; ventral von den Rippen verlaufend.	Ventral.
Nr. 2 19 jähr. Mann.	Rechts	aus der A. subclavia ; dorsal von der II. Rippe.	Ventral.
	Links	aus der A. subclavia ; ventral.	Ventral.
Nr. 3 31 jähr. Mann.	Rechts	aus der A. subclavia ; dorsal von der II. Rippe.	Ventral.
	Links	aus der A. subclavia ; ventral.	Ventral.
Nr. 4 85 jähr. Weib.	Rechts	aus der A. subclavia ; dorsal von der II. Rippe.	Ventral.
	Links	aus der A. subclavia ; ventral.	Ventral.
Nr. 5 67 jähr. Mann. (Fig. 188)	Rechts	aus der A. subclavia ; dorsal von der II. und III. Rippe.	Ventral.
	Links	aus der A. subclavia ; ventral.	Dorsal von der III. Rippe.
Nr. 6 34 jähr. Mann. (Fig. 189)	Rechts	aus der A. vertebralis ; durch das VII. For. transversarium, dann dorsal von der I., II. und III. Rippe.	Ventral.
	Links	aus der A. subclavia ; ventral.	Dorsal von der IV. Rippe.
Nr. 7 26 jähr. Mann.	Rechts	aus der A. subclavia ; ventral.	Ventral.
	Links	aus der A. subclavia ; ventral.	Dorsal von der III. Rippe.
Nr. 8 23 jähr. Weib.	Rechts	aus der A. subclavia ; ventral.	Dorsal von der III. Rippe.
	Links	aus der A. subclavia ; ventral.	Dorsal von der IV. Rippe.

Aus der obigen Tabelle geht die folgende hervor :

Die A. intercostalis suprema entspringt:

4 mal (rechts) aus der A. subclavia und verläuft dorsal von der II. Rippe;
1 „ („) „ „ „ „ „ „ „ „ „ II. und III. Rippe;
1 „ („) „ „ A. vertebralis „ „ durch das VII. Foramen transversarium, dann dorsal von der I., II. und III. Rippe.

Die aus der Aorta thoracalis stammende oberste A. intercostalis fand ich:

3 mal (rechts 1, links 2) dorsal von der III. Rippe;
2 „ (links) „ „ „ IV. „ .

Unter 118 Fällen (59 Individuen) fand ich also die aus der A. subclavia oder A. vertebralis entspringende A. intercostalis suprema 6 mal (5,1%) und die aus der Aorta thoracalis stammende oberste A. intercostalis 5 mal (4,2%) auf der Dorsalseite der Rippen.

Außer den obigen, statistisch beobachteten Fällen der A. vertebralis thoracalis besitze ich noch drei typische Präparate, die ich 1916, 1918 und 1920 zufällig angetroffen habe. Sie sind in Fig. 190, 191 und 192 abgebildet und in der folgenden Kleinschrift kurz beschrieben.

In Fig. 190 ist die A. vertebralis thoracalis, die aus der A. vertebralis entspringt, beiderseits vorhanden und durchsetzt das VII. Foramen transversarium, das I. und II. Spatium costo-transversarium. Zwischen der A. subclavia und der A. vertebralis thoracalis findet man vor dem Collum der I. Rippe beiderseits je eine Anastomose, die auf der rechten Seite ganz fein ist. Es ist ferner zu bemerken, daß die A. vertebralis thoracalis im ersten Interkostalraum auf der rechten Seite ventral, auf der linken Seite dagegen dorsal zum I. N. thoracalis verläuft, wobei auf der linken Seite um den Nerven ein (ein wenig unvollständiger) Arterienring gebildet wird.

Beim in Fig. 191 wiedergegebenen Fall ist die A. vertebralis thoracalis nur auf der rechten Seite vorhanden. Sie entspringt aus der A. vertebralis. Sie geht nicht direkt in das VII. Foramen transversarium, sondern

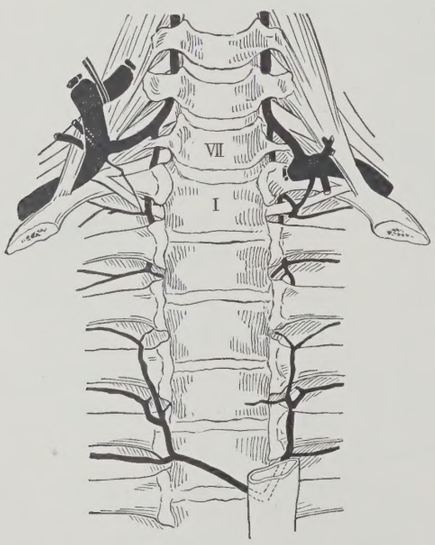


Fig. 190.
(23 jähr. Mann. Kat. Nr. 3173).

Fig. 191.
(47 jähr. Mann. Kat. Nr. 3173).

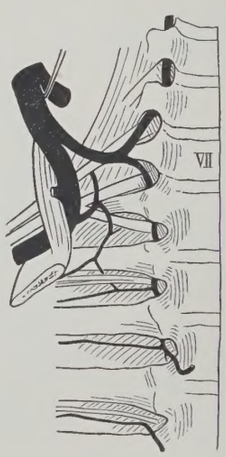


Fig. 192.
(42 jähr Mann).

Fig. 190, 191 und 192.
A. vertebralis thoracalis. $\frac{1}{2}$. (Zufällig beobachtete Fälle).

perforiert zuerst die vordere Spange des Processus transversus des VII. Halswirbels, um dann zum Foramen zu gelangen. Sie steigt weiter durch das I., II. und III. Spatium costo-transversarium abwärts. Auch die aus der Aorta thoracalis stammende oberste A. intercostalis (die 4. A. intercostalis) durchsetzt das V. Spatsum costo-transversarium.

In Fig. 192 ist die A. vertebralis thoracalis nur auf der rechten Seite vorhanden. Die A. vertebralis teilt sich vor dem Proc. transversus des VII. Halswirbels in eine aufsteigende und eine absteigende Arterie. Die erstere geht als normale A. vertebralis ins VI. Foramen transversarium. Die letztere tritt dagegen als A. vertebralis thoracalis in das I. Spatium costo-transversarium ein und steigt weiter durch das II. und III. Spatium abwärts.

In den folgenden Zeilen verzeichne ich einige wichtige Befunde an meinen statistisch und zufällig beobachteten Fällen der A. vertebralis thoracalis.

1. Die aus der A. subclavia oder A. vertebralis entspringende A. vertebralis thoracalis findet sich meist hinter den oberen drei Rippen. Wenn man eine Arterie hinter der IV. Rippe trifft, ist sie meist die direkt aus der Aorta thoracalis stammende.

2. Sehr bemerkenswert ist, daß die dorsale A. intercostalis suprema unter 10 Fällen[1] 9 mal auf der rechten Seite, die dorsale aus der Aorta thoracalis entspringende oberste A. intercostalis dagegen 4 mal unter 6 Fällen[2] auf der linken Seite vorgefunden wurde.

3. Es scheint auch keine zufällige Erscheinung zu sein, daß die dorsale A. intercostalis suprema und die dorsale aus der Aorta entspringende oberste A. intercostalis, welch beide nur selten vorkommen, an drei Individuen[3] gleichzeitig auftraten. Die beiden Arterien sind im Grunde gleicher Natur.

4. Die A. vertebralis thoracalis, die aus der A. vertebralis entspringt, tritt bald in das VII. Foramen transversarium, bald in das I. Spatium costo-transversarium ein; selten perforiert sie die vordere Spange des Processus transversus des VII. Halswirbels.

5. Die dorsal von den Rippen liegende Arterie scheint als Regel vor den Nn. thoracales zu verlaufen (Fig. 191 und 192). In Fig. 190 findet sich die rechte A. vertebralis thoracalis vor dem I. N. thoracalis, die linke dagegen hinter dem Nerven. Diese hintere Lage erklärt sich aber durch den da vorhandenen Arterienring um den Nerven.

6. Sehr lehrreich ist die Anastomose zwischen der A. subclavia und A. vertebralis thoracalis vor dem Halse der I. Rippe in Fig. 190 (rechts schwach, links stark). Durch diese Anastomose wird völlig klar gestellt, daß die A. vertebralis thoracalis bald aus der A. subclavia (Fig. 187, 188), bald aus der A. vertebralis (Fig. 189–192) entspringt. Verstärkt man Z. B. diese Anastomose und läßt gleichzeitig den im VII. For. transversarium und im I. Spatium costo-transversarium verlaufenden Teil der A. vertebralis thoracalis verschwinden, so kann man Fig. 190 in Fig. 187 und 188 umbilden.

Im Zusammenhange mit der A. vertebralis thoracalis kommen die bereits auf. S. 35, 139 und 147 besprochenen Präparate der Varietäten der A. vertebralis hier nochmals in Betracht. Ich meine nämlich die A. vertebralis sinistra, die als letzter Ast des Arcus aortae entspringt. Sie steigt durch das VII. For. transversarium (Fig. 15) oder nach der Abgabe der I. A. intercostalis

1) Statistisch unter 6 Fällen 6 mal, zufällig unter 4 Fällen 3 mal.
2) Statistisch unter 5 Fällen 4 mal, zufällig unter 1 Fall 0 mal.
3) Nr. 5 und Nr. 6 in der Tabelle und ein zufällig gefundenes Präparat (Fig. 191).

Fig. 193.
Wiedergabe eines Teils des schon in Fig. 16 dargestellten Präparates.

schon durch das I. Spatium costo-tansversarium empor (Fig. 193, s. auch Fig. 16).

Bei den Europäern ist die dorsale A. intercostalis bisher von einigen Anatomen mitgeteilt worden (s. KRASSNIG). Es handelt sich meist um die dorsale A. intercostalis suprema; die direkt aus der Aorta thoracalis entspringende dorsale A. intercostalis ist dagegen wenig bekannt.

WALSHAM teilte eine höchst interessante Varietät der A. vertebralis mit, die ich hier kurz wiedergebe.

Es handelte sich um eine A. vertebralis dextra, die in der Brusthöhle weit distal, etwa in der Höhe des VII. Brustwirbels aus der Aorta entspringt. Auf dem Wege zum Halse gibt sie die oberen sieben Aa. intercostales ab. In der Höhe der II. und III. Rippe liegt sie dorsal von diesen. Vor dem Capitulum dieser zwei Rippen findet man jedoch je einen schwachen Verbindungsast, so daß zwei Arterienringe, nämlich je ein Ring um jede von den zwei Rippen gebildet wird. In der Höhe der I. Rippe tritt sie wieder vor dieser Rippe auf, um sich in den Hals zu begeben.

Statistisch ist die A. vertebralis thoracalis an Europäern nur von PENSA untersucht worden. Wie mir scheint, hat aber auch PENSA nur nach der dorsalen A. intercostalis suprema gesucht und auf die aus der Aorta thoracalis entspringende A. intercostalis nicht besonders achtgegeben. So berücksichtige ich in der folgenden Vergleichstabelle die dorsale A. intercostalis suprema allein.

Japaner	5,1% ± 2,03%	(6 mal unter 118 Fällen) ADACHI
Italiener	2,5% ± 1,42%	(3 „ „ 121 „) PENSA
Differenz	2,6% ± 2,47%	

Der Prozentsatz der Japaner ist doppelt so groß wie der der Europäer. Mit Rücksicht auf den mittleren Fehler ist aber der Unrerschied kein sicherer.

Arterien des Armes.

Die Angaben von älteren Anatomen (QUAIN, GRUBER) über die Varietäten der Armarterien sind heute wenig verwertbar. Diese Forscher haben meist die Arterien allein behandelt und die Lagebeziehungen zu den Nerven außer acht gelassen. Moderne Auffassungen finden sich zuerst 1884 in RUGE's Abhandlung „Beiträge zur Gefäßlehre des Menschen". Seither sind die Armarterien von mehreren Autoren von neuem vergleichend-anatomisch oder embryologisch studiert worden (BAYER, ZUCKERKANDL, DE VRIESE, E. SCHWALBE, E. MÜLLER, GÖPPERT, MANNERS-SMITH etc.).

Ich berücksichtige sie, namentlich die vergleichend-anatomische Literatur, ziemlich eingehend. Meine Hauptaufgabe ist aber der Vergleich der Häufigkeit des Vorkommens der Varietäten bei den Japanern und Europäern. Leider ist bei den Europäern diese statistische Untersuchung nach moderner Auffassung ganz mangelhaft. Ich konnte nur auf die Abhandlung von MÜLLER (bei Schweden) Bezug nehemen. Die Statistik von BRÊME (bei Elsässern) habe ich aus dem weiter unten erwähnten Grunde nur wenig angeführt.

Eine planmäßige Untersuchung der Armarterien stößt auf große Schwierigkeiten, nicht nur wegen der Mannigfaltigkeit der Gefäße selbst, sondern auch dadurch, daß die Nerven, nach denen man die Gefäßvarietäten beurteilen kann, auch wieder großer Variation unterworfen sind. Bei der Untersuchung der Armarterien müssen also die Nerven ebenso genau untersucht werden wie die Arterien. Und je genauer man untersucht, um so schwieriger werden die Zusammenstellungen.

Ich habe früher, 1895–1899, in Okayama die Armarterien an etwa 300 Fällen untersucht, die teilweise schon 1896 japanisch mitgeteilt wurden. Diese Untersuchung war aber in mancher Hinsicht nicht genügend. Obgleich ich damals stets den Plexus brachialis und den N. medianus berücksichtigte, wurde doch der N. ulnaris außer acht gelassen. Später, 1904 und 1905, habe ich in Kyoto an etwa 170 Extremitäten die „A. brachialis superficialis" etc notiert. Auch hier blieb ich unbefriedigt.

Um die Exaktheit meiner Gesamtergebnisse nicht zu gefährden, habe ich die Beobachtungen in den obigen zwei Untersuchungsreihen in Okayama und Kyoto an etwa 500 Extremitäten fast gänzlich fortgelassen.

Nach diesem langjährigen und wiederholten Mißlingen habe ich in Kyoto 1906 die Untersuchungen von neuem angestellt und bis 1911 möglichst genau und sorgfältig an 410 Armen durchgeführt. An jedem Arme sind die Arterien an etwa 50 Punkten[1] planmäßig notiert. Außer diesen schriftlichen Aufzeichnungen habe ich an jedem Arme auch noch die Arterien, Stamm wie Äste, und die Nerven (Plexus brachialis und die von diesem ausgehenden großen Nerven) auf den Umrißfiguren der Armmuskulatur skizziert, und zwar derart, daß auch diese Skizzen direkt als statistisches Material benutzt werden können.

Die erwähnte schriftliche und bildliche Aufnahme ist ziemlich zeitraubend. Da ich im Trimester dafür nicht Zeit habe, habe ich die sämtlichen Armpräparate (samt Halswirbel) aufbewahrt und erst in den Ferien hinter einander untersucht, damit sich bei der Notierung meine Auffassung einheitlich gestaltet. Während der Tätigkeit im Präpariersaal habe ich die Präparation mit der größten Aufmerksamkeit beaufsichtigt, damit namentlich die Anastomosen zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus (auch N. cutaneus antebrachii lateralis) und die im Oberarm und Vorderarm oberflächlich verlaufenden schwachen Arterien nicht weggeschnitten wurden.

Die diesmalige Untersuchung befriedigte mich in ihren Resultaten. Es dürfte sehr schwierig sein, diese Untersuchung noch exakter auszuführen, als ich es getan habe.

Vorbemerkungen zu den Nerven.

Bevor ich die Beobachtungen über die Gefäße mitteile, schicke ich die Varietäten der Nerven kurz voraus, weil man bisher, selbst bei den nach moderenen Gesichtspunkten angestellten Untersuchungen, die Nerven nicht genügend berücksichtigt hat.

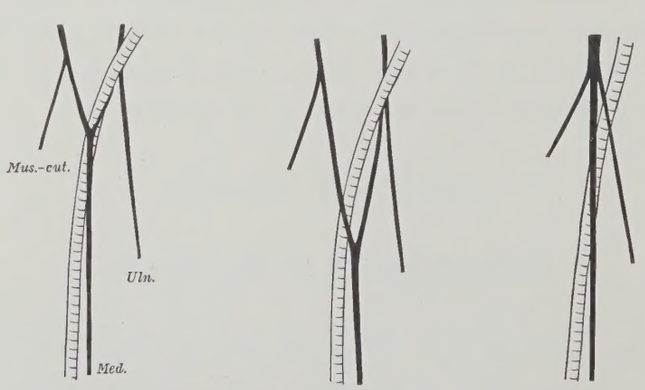
1) Varietäten der Handarterien sind hier nicht miteinbegriffen.

Zuerst kommen die äußerst variablen Beteiligungsformen der Cervicalnerven an der Bildung des Plexus brachialis kurz in Betracht. Diese habe ich an ca. 400 Extremitäten bildlich aufgenommen. Es ist aber sehr schwer, eine einwandfreie Statistik zu liefern. Bei der Zusammenstellung konnte ich, selbst ohne Rücksicht auf die Bildung des Fasciculus posterior und auf verschiedene Anastomosen zwischen dem N. medianus und dem N. muculo-cutaneus, etwa zwanzig Formen unterscheiden. Rund zu 82% besteht der Fasciculus lateralis aus dem V., VI. und VII. Cervicalnerven und der Fasciculus medialis aus dem VIII. Cervical- und dem I. Thoracalnerven. Zu 12% tritt der VII. oder der VIII. Cervicalnerv bald teilweise, bald total in den Fasciculus medialis resp. lateralis ein. Zu 5% verschmelzen alle Nerven zu einem Strang (s. S. 200). Sehr selten beteiligt sich der IV. Cervical- oder der II. Thoracalnerv an der Plexusbildung, wobei der I. Thoracal- bezw. der V. Cervicalnerv wegfällt.

Ich habe auf die aus dem Plexus brachialis hervorgehenden starken Nerven (N. medianus, N. ulnaris, N. radialis, N. musculo-cutaneus, N. cutaneus antebrachii lateralis) besonders acht gegeben, ganz besonders auf die Medianusschlinge und mannigfaltige Anastomosen zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus (und N. cutaneus antebrachii lateralis). Diese Anastomosen sind oft sehr schwach entwickelt und finden zuweilen im distalen Abschnitt des Oberarmes statt. Sie werden deshalb leicht weggeschnitten oder übersehen. Meine Untersuchung und Statistik dürften in diesem Punkte einwandfrei sein. In den folgenden Zeilen bespreche ich die Medianusschlinge und andere Nerven noch eingehender.

Varietäten der Medianusschlinge.

Für die Untersuchung der Oberarmarterien sind die Varietäten der Medianusschlinge außerordentlich wichtig. Die beiden stehen zueinander in den innigsten Beziehungen. Ich habe die Medianusschlinge in der Achselhöhle (ohne Rücksicht auf die „Pectoralschlinge") in die folgenden drei Typen (Typus A, B und C) geteilt und danach auch die Varietäten der Armaterien in drei Haupttypen gruppiert (Fig. 194).



Typus A Typus B Typus C

Fig. 194.

Drei Typen der Medianusschlinge (schematisch).

Typus A. (Fig. 194). „Gewöhnliche Medianusschlinge": Die Medianusschlinge wird an der gewöhnlichen Stelle, d. h. hoch in der Achselhöhle, oberhalb des unteren Randes des M. subscapularis gebildet. Der Fasciculus medialis und lateralis, welche, wie eben gesehen, beide auf verschiedene Weise aus den Cervicalnerven bestehen, geben die beiden Schenkel der Medianusschlinge, den N. ulnaris und den N. musculo-cutaneus ab. Der N. musculo-cutaneus kann, wenn auch nur selten, anstatt aus dem Fasciculus lateralis direkt aus dem N. medianus, in ein, zwei oder drei Muskel- und Hautästen auslaufen. Dann wird dieser Typus dem gleich unten erwähnten Typus C etwas ähnlich. Der Unterschied besteht aber darin, daß beim Typus A die Medianusschlinge ausnahmslos vom Gefäßstamm (entweder von der A. axillaris oder beim Vorhandensein einer A. brachialis superficialis superior von der A. brachialis profunda oder vom sogenannten Truncus communis für stärkere Äste der A. axillaris und A. brachialis) durchsetzt wird, während das beim Typus C nie der Fall ist.

Der Typus A wurde unter 410 Armen 383 mal angetroffen.

Typus B. (Fig. 194). „Tiefe Medianusschlinge": Die Medianusschlinge befindet sich nicht so hoch wie beim Typus A, sondern noch distal, im Grenzgebiet der Achselhöhle und des Oberarmes, also etwa in der Höhe des unteren Randes des M. teres major, doch meist noch in der Achselhöhle, seltener schon im obersten Abschnitt des Oberarmes. Die Schlingenschenkel sind also beim Typus B auffallend lang. Durch die Schlinge geht stets ein Gefäßstamm (A. axillaris oder A. brachialis profunda oder der sogenannte Truncus communis).

Die tiefe Medianusschlinge entspricht, hauptsächlich der Lage nach, wohl der oft vorkommenden zweiten Medianusschlinge (S. 201).

Das Bild der tiefen Medianusschlinge macht jedoch den Eindruck, als wenn sie ein künstliches Produkt wäre. Sie könnte entstanden sein durch einfache künstliche Spaltung der gewöhnlichen Schlinge oder durch Abtragen der normalen, aber sehr schwach entwickelten Schlinge bei Präparaten, die mit einer tiefen, stark entwickelten zweiten Schlinge versehen sind. Künstliche Spaltung kann man leicht wahrnehmen, ob aber eine schwache Schlinge abgetragen worden ist, dagegen schwer.

Die tiefe Medianusschlinge habe ich unter 410 Armen 7 mal angetroffen.

Daß ich die tiefe Medianusschlinge bei 2 Leichen an beiden Armen jedes Individuums vorgefunden habe, beweist bis zu einem gewissen Grad, daß es sich bei ihr um kein künstliches Gebilde handelt. Ruge und Müller haben eine distalwärts gerückte Schlinge je zweimal beobachtet. Die Autoren haben das Gebilde als wirkliches Fehlen der gewöhnlichen Schlinge angesehen. Müller ist der Ansicht, daß die tiefe Medianusschlinge nicht durch einfache distalgerichtete Verschiebung der gewöhnlichen Medianusschlinge entstanden ist, sondern daß es sich viel mehr um die zweite oder untere Medianusschlinge handelt, welche beim menschlichen Embryo konstant zu finden ist. Ich finde ferner in der Literatur, daß die tiefe Medianusschlinge bei gewissen Primaten öfters vorkommt (s. weiter unten).

Aus den oben angegebenen Gründen behandle ich den Gefaßstamm bei der gewöhnlichen Medianusschlinge (Typus A) und den bei der tiefen Medianusschlinge (Typus B) in zwei verschiedenen Kategorien, wie es Ruge und Müller getan haben.

Ob der die Schlinge durchsetzende Gefäßstamm beim Typus A und der beim Typus B wirklich heterogen oder mit einander identisch sind, kann man freilich nicht sicher angeben, weil man nicht weiß, ob beim Typus B die gewöhnliche Schlinge vor dem Gefäße oder hinter demselben fehlt. Sehr bemerkenswert ist

jedoch, daß der Gefäßstamm in die Pectoralschlinge eintritt, wenn diese allein vorhanden ist, ganz so, wie er beim Vorhandensein der gewöhnlichen Medianusschlinge seinen Weg nimmt.

Typus C. (Fig. 194). „Verschmelzung der Medianusschlinge zu einem Strang": Die Cervicalnerven (C 5–T 1) sammeln sich (mit oder ohne vorherige Bildung der Fasciculi) zu einem starken Strang oder einer Platte, von der die ventralen Nerven (N. medianus, N. ulnaris und N. musculo-cutaneus) ausgehen. Mit anderen Worten: Die beiden Schenkel der Medianusschlinge verschmelzen mit den anderen ventralen Nerven zu einem Strang, so daß man in der Achselhöhle keine Medianusschlinge vorfindet[1]).

Nur durch künstliche Spaltung, namentlich bei lockerer Verschmelzung, kann man zuweilen aus dem Typus C eine der gewöhnlichen Medianusschlinge etwas ähnliche Spalte darstellen. Der Typus C ist aber stets dadurch charakterisiert, daß der Plexus brachialis im Gegensatz zum Typus A oder B, keinen Gefäßstamm, weder die A axillaris noch die A. brachialis profunda noch den sogenannten Truncus communis umschlingt[2]), so daß der Gefäßstamm zuerst medial (unten) vom Plexus liegt und dann zwischen den ventralen und dorsalen Nerven verläuft[3]).

Unter 410 Armen gehörten 20 Arme dieser Kategorie an.

Der Typus C ist rassenanatomisch sehr interessant, weil er bei den Säugern stark verbreitet ist und bei den Japanern viel häufiger auftritt als bei den Europäern. Genaueres darüber weiter unten (im Kapitel über die Rassenunterschiede der Arterienstämme des Oberarmes).

Da die Medianusschlinge, gehöre sie zum Typus A oder B, ausnahmslos vom Gefäßstamm durchsetzt wird, und da bei dem Fall, wo kein Gefäßstamm den Plexus durchsetzt, durch Verschmelzung der Ventralnerven zu einer Platte niemals eine typische Medianusschlinge in der Achselhöhle vorhanden ist, kann die Medianusschlinge in der Achselhöhle nur durch den durchdringenden Gefäßstamm erzeugt werden. Man darf die Sache nicht etwa so auffassen, als ob der Gefäßstamm durch die präformierte Schlinge gehe.

Ferner ist nach Müller die ventrale Nervenplatte bei den Embryonen wie durchlöchert von Gefäßen, welche durch sie hindurchgehen. Diese Gefäßlöcher bilden sich später zu den Medianusschlingen aus. Sie sind je nach der Anzahl der perforierenden Gefäße in verschiedener Zahl vorhanden. Gewöhnlich verschwinden die Löcher gleichzeitig mit der Rückbildung der durchtretenden Gefäße. Eine Ausnahme macht nur das Loch, durch welches die A. axillaris geht und welches die gewöhnliche Medianusschlinge bildet.—In gewissen Fällen bleiben sie bestehen und entwickeln sich zu einer zweiten oder dritten Medianusschlinge.

Bei der Zusammenstellung der Varietäten der Armarterien finde ich es am zweckmäßigsten, sie zuerst nach der geschilderten Medianusschlinge und dem Verhalten des Gefäßstammes (A. axillaris oder A. brachialis profunda oder Truncus communis für stärkere Äste) zur Medianusschlinge in drei Haupttypen einzuteilen. Diese Typen sind nochmals kurz angegeben:

---

1) Abgesehen von ganz kleinen Spalten und von Verbindungsästen zwischen dem Medianus und Musculo-cutaneus, die weit distal im Grenzgebiet der Achselhöhle und des Oberarmes oder schon im Oberarm (incl. die zweite Medianusschlinge) statt finden.

2) A. transversa colli, A. transversa scapulae und kleine Muskeläste ausgenommen.

3) Es ist selbstverständlich, daß die Brachialis superficialis superior vor dem Plexus abwärts zieht.

Typus A: Gewöhnliche Medianusschlinge, vom Gefäßstamm durchsetzt.
Typus B: Tiefe Medianusschlinge, vom Gefäßstamm durchsetzt.
Typus C: Verschmelzung der Medianusschlinge und der sonstigen ventralen Nerven zu einem Strang, von keinem Gefäßstamm durchsetzt.

Da bei den obigen drei Haupttypen die ventrale oder dorsale Lage des Gefäßes gegen die Nerven (N. medianus, N. ulnaris etc) noch nicht berücksichtigt ist, muß man die Gefäßvarietäten nach diesem Lageverhältnisse wieder in viele Nebengruppen einteilen.

Bevor dies geschieht, erübrigt mir noch, über die Nerven zu sprechen, nämlich über die Verbindungsäste zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus, ferner über die anderen ventralen und die dorsalen Nerven.

Verbindungen zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus oder dem N. cutaneus antebrachii lateralis. (Mehrfache Medianusschlingen).

Außer der oben geschilderten Medianusschlinge werden bei jedem Typus sehr oft durch Verbindungen zwischen dem N. medianus und N. musculo-cutaneus (oder N. cutaneus antebrachii lateralis) überzählige Schlingen (eine zweite, zuweilen noch eine dritte, selten eine vierte) gebildet (z. B. Fig. 216, 226). Die Verbindungsäste sind in ihrer Stärke, Lage und Richtung äußerst mannigfaltigen Variationen unterworfen. Sie sind bald so stark ausgebildet, daß sich dadurch die den M. coraco-brachialis perforierende Fortsetzung des N. musculo-cutaneus bis zu einem Muskelast für den genannten Muskel reduziert. Bald sind sie dagegen so schwach entwickelt, daß sie, vom M. biceps bedeckt, leicht übersehen oder weggeschnitten werden können. Die Verbindungsäste finden sich bald proximal, bald distal, bald proximal und distal von dem Eintritte des N. musculo-cutaneus in den M. coraco-brachialis. Sie liegen also einmal hoch, etwa im Grenzgebiet der Achselhöhle und des Oberarmes, wo man die zweite Medianusschlinge[1] am häufigsten trifft; das andere Mal findet man sie weit distal, im distalen Drittel des Oberarmes oder in der Höhe des Epicondylus medialis (Fig. 220). Das Nervenbündel geht zumeist vom N. musculo-cutaneus (oder N. cutaneus antebrachii lateralis) zum N. medianus. Neben ihm findet man aber sehr oft noch ein Bündel in umgekehrter Richtung; in diesem Falle liegt das letztere fast stets distal vom ersteren.

Alle besprochenen Nervenverbindungen habe ich mit der größten Sorgfalt untersucht. Sie sind schon von mehreren europäischen Antoren[2] speciell studiert worden. Ich bin aber nicht in der Lage, diese Nervenverbindungen allein hier im einzelnen zu detaillieren[3]. Meine wichtige Aufgabe sind die Lageverhältnisse der Gefäße gegen die Nerven. Nur als Beispiele stelle ich etwa zehn Formen der Nervenverbindungen allein in schematischen Abbildungen dar. (Fig. 195.)

---

1) Wie bereits besprochen, entspricht die „tiefe Medianusschlinge" des Typus B wohl der zweiten Schlinge, wobei aber die erste nicht vorhanden ist.

2) Bei den Europäern von Gegenbaur, Testut und Vallois, bei den Primaten von Höfer, bei den Haussäugetieren von Reimers.

3) Ich will sie später an einer anderen Stelle mitteilen.

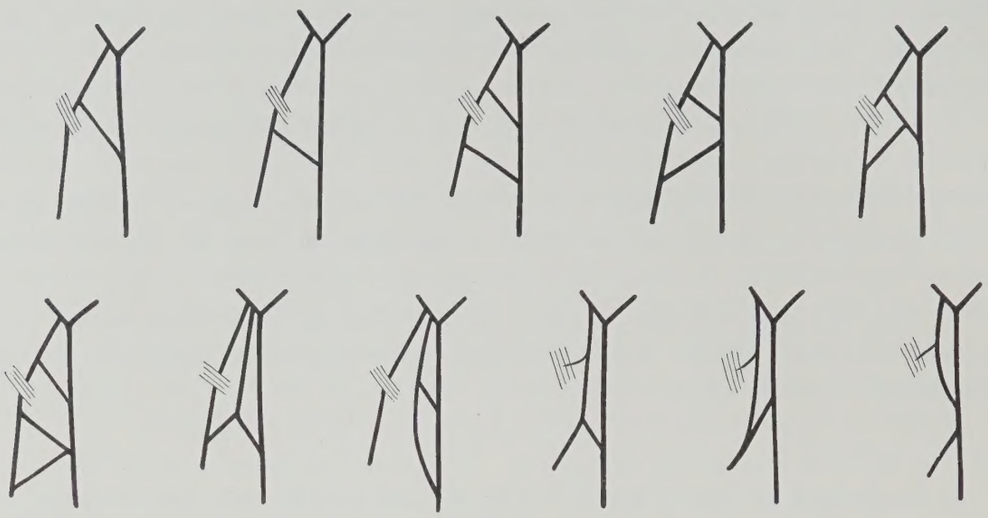


Fig. 195.
Verschiedene Formen der Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus oder N. cutaneus antebrachii lateralis (schematisch).

Vergleicht man z. B. Fig. 196 und Fig. 197, die beiden Arme einer Leiche, mit einander, so wird man wohl zugeben müssen, daß bei der Untersuchung der Armarterien auch auf die Nerven die größte Aufmerksamkeit zu verwenden ist. Bei einer flüchtigen Beobachtung zeigt sich zwischen diesen beiden Armen kein auffallender Unterschied. Schaut man aber genauer hin, so bemerkt man am linken Arm eine wichtige Varietät der A. brachialis. Die beiden Arme sind in ihrem distalen Abschnitt des Oberarmes mit einer schwachen Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. cutaneus antebrachii lateralis versehen. Die A. brachialis verläuft am rechten Arme (Fig. 196) hinter der Nervenverbindung, am linken Arme (Fig. 197) dagegen vor derselben. Vorausgesetzt, daß die Varietäten der Arterie nach ihrem Lageverhältnisse zum Nerven beurteilt werden, ist die rechte A. brachialis in ihrem ganzen Verlauf die gewöhnliche, die linke dagegen im distalen Teil eine A. brachialis superficialis. Da die Nervenverbindung bei den abgebildeten Armen schwach und tief liegt, sieht es aus, als wenn es sich bei den Armen nicht um eine Arterienvarietät, sondern nur um eine Nervenvarietät handle. Doch ist nach meiner Erfahrung an zahlreichen Formen der A. brachialis superficialis die linke A. brachialis wohl eine abweichende. (Man sehe auch Fig. 220).

Eine feine Anastomose zwischen dem N. medianus und N. musculo-cutaneus findet man selten am Vorderarm (d. h. jenseits der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis). Sie schiebt sich in der Fossa cubitalis zwischen die beiden Köpfe des M. pronator teres. Diese in den Vorderarm gerückte Anastomose habe ich zufällig einigemal angetroffen, leider aber nicht statistisch untersucht. Das Verhalten der Gefäße zu dieser Nervenanastomose ist auch nicht notiert worden. An einem Arm verlief die A. radialis, deren Ursprung die genannte Gelenklinie erreichte, vor der Nervenanastomose[1]).

N. medianus (Kreuzung mit dem Arterienstamm).

Nach den Angaben der meisten Verfasser der Lehrbücher befindet sich die A. axillaris bezw.

1) Die Nervenanastomose in der Ellenbeuge wurde von E. Schwalbe und Müller bei einigen Exemplaren von Carnivoren (Canis und Procyon) beobachtet. Müller hat sie auch bei Coelogenys paca angetroffen.

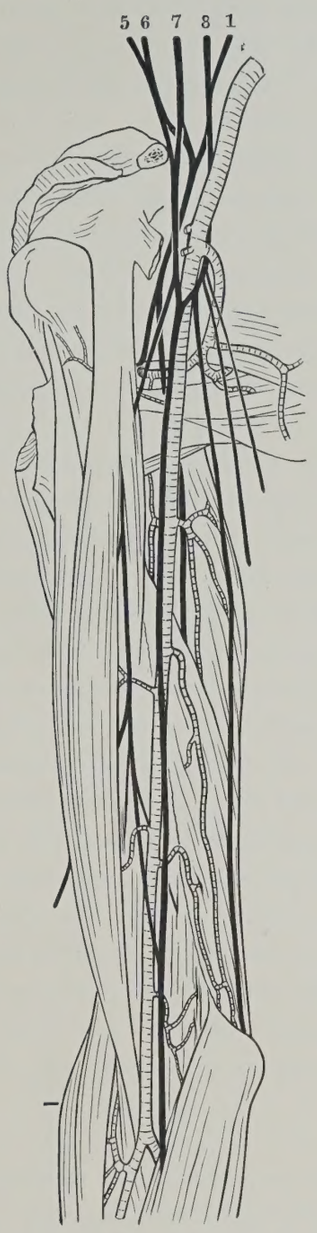


Fig. 196.

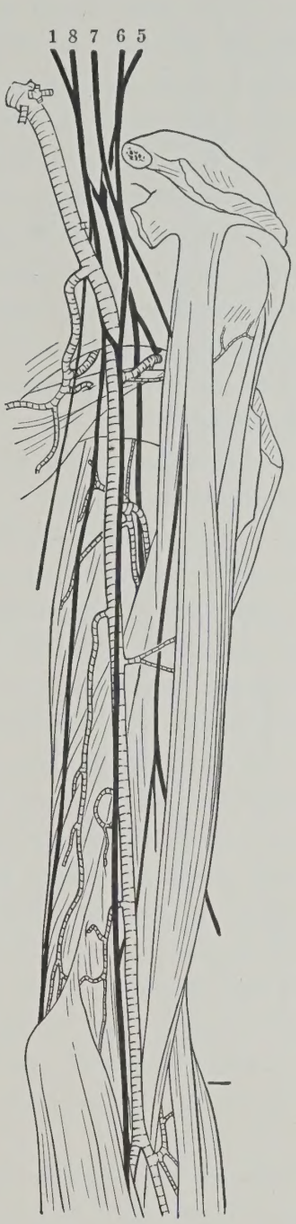


Fig. 197.

Die beiden Arme gehören ein und derselben Leiche (einem 19 jährigen Mann) an. Im distalen Teil ist eine Anastomose zwischen dem N. medianus und dem N. cutaneus antebrachii lateralis vorhanden. A. brachialis rechts (Fig. 196) hinter, links (Fig. 197) vor dieser Nervenanastomose verlaufend. $\frac{1}{2}$. Fig. 196: Gruppe I der Gefäßanordung des Oberarmes. Fig. 197: Gruppe VI.

die A. brachialis, nachdem sie die Medianusschlinge passiert hat, zuerst medialwärts vom N. medianus, dann hinter demselben, zuletzt im distalen Teil des Oberarmes lateralwärts vom Nerven, so daß die Arterie den Nerven spitzwinklig kreuzt.

Merkel erwähnt, daß die A. brachialis in ihrem oberen Abschnitt einmal etwas mehr medial,

das andere Mal etwas mehr lateral von dem N. medianus liegt, aber sehr schnell ihren Platz hinter dem Nerven einnimmt. Im distalen Abschnitte des Oberarmes liegt sie stets lateral vom Nerven. Dieselbe Angabe findet man auch bei Müller. Nach Merkel und Müller verläuft die A. brachialis also bald mit, bald ohne Kreuzung des Nerven.

Ich kann an den präparierten Armen, bei denen alle Gefäße und Nerven von einander freigelegt sind, die Lagebeziehungen dieser Gebilde nicht sicher angeben. In der Adduktionsstellung eines präparierten Armes kann man die A. axillaris und den oberen Abschnitt der A. brachialis beliebig einstellen, nämlich medial vom N. medianus (dann mit Kreuzung des Nerven) oder lateral von demselben (dann ohne Kreuzung). Abduziert man jetzt den Arm, so kommt die Arterie—gezogen von ihren lateralen Ästen, namentlich von der A. circumflexa humeri posterior—in ihrem ganzen Verlauf lateral vom N. medianus (also ohne Kreuzung desselben) zu liegen, wie es z. B. Told und Merkel abgebildet haben[1]).

Es sei aber bemerkt, daß das Gesagte je nach den Verzweigungsformen der Arterie auch Ausnahmen zuläßt. Wenn z. B. die A. subscapularis oberhalb der Medianusschlinge, die A. circumflexa humeri posterior unterhalb der Schlinge entsteht, neigt der Arterienstamm durch den Zug der letzteren Arterie auch bei herabhängendem Arm dazu, lateral vom N. medianus zu bleiben. Wenn die Ursprünge der beiden genannten Äste unterhalb der Medianusschlinge einen gemeinsamen Truncus bilden, verläuft der obere Teil des Arterienstammes, vom Truncus medialwärts gezogen, selbst bei erhobenem Arm medial vom N. medianus; distalwärts kreuzt also die A. brachialis den Nerven. Einige Verfasser der Lehrbücher[2]) haben einen solchen erhobenen Arm abgebildet.

An unvollkommen präparierten Armen, an denen die Gefäße und Nerven ihre eigentliche Lage noch beibehalten haben, bilden die A. brachialis und der N. medianus immer, sowohl bei adduziertem als auch bei abduziertem Arm, eine sehr lang gezogene Kreuzung. Die Arterie nimmt nämlich in ihrem oberen Abschnitte hinten und zugleich etwas, oft nur eine Idee, medial vom Nerven und im unteren Abschnitte vollkommen lateral von demselben ihren Platz ein.

Zur Probe injizierte ich die A. subclavia der beiden Arme zweier Leichen mit Formol-Alkohol, indem ich bei jeder Leiche den einen Arm in Abduktions- und den anderen in Adduktionsstellung fixierte. In situ präpariert, fand ich dieselben topographischen Verhältnisse, die ich an unvollständig präparierten Armen beobachtete. So ist die lang gezogene Kreuzung der A. brachialis mit dem N. medianus das normale Bild.

Oben findet sich die Lage der normalen A. brachialis gegen den N. medianus besprochen. Beim Vorhandensein einer A. brachialis supericialis kann ich nicht angeben, wo und wie die drei Gebilde (A. brach. superficialis, A. brach. profunda und N. medianus) einander kreuzen und wechselseitig liegen. Im distalen Abschnitt habe ich gelegentlich das natürliche Lageverhältnis der drei Gebilde beobachtet. Es war nicht immer dasselbe. Die beiden Brachiales nehmen meist die laterale und der Nerv die mediale Lage ein; oft dagegen liegt der letztere zwischen den beiden Arterien.

In der Wirklichkeit ist es ein Ding der Unmöglichkeit, alle Varietäten der Gefäße in ihrer natürlichen Lage zu beobachten. In meinen Abbildungen sind also die natürlichen Höhen der

---

1) Toldt, Atlas, Nervenlehre (1914) Fig. 1254. Merkel, Topographie, Bd. III, Fig. 188.
2) Z. B. Henle Fig. 74, 1876.

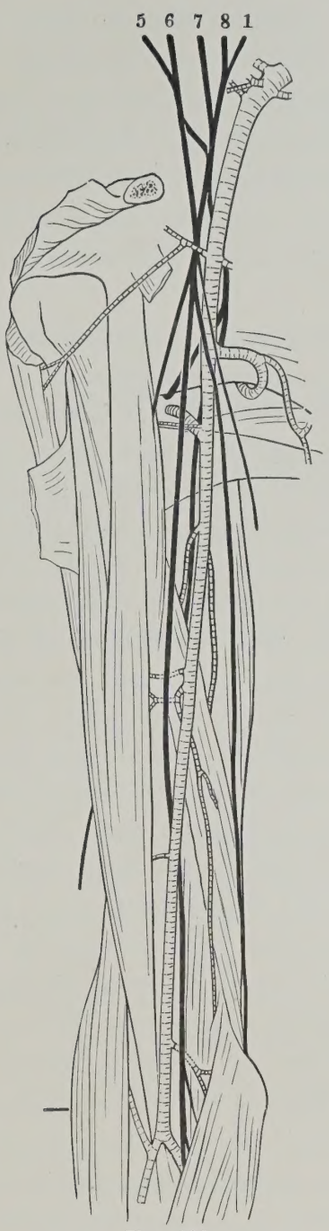


Fig. 198.
Der Gefäßstamm liegt in der Achselhöhle dorsal vom N. ulnaris, im Oberarm ventral vom N. medianus. (Gruppe XVI der Gefäßanordnung des Oberarmes, Fall 2). $\frac{1}{2}$.
(63 jähr. Mann, rechts).

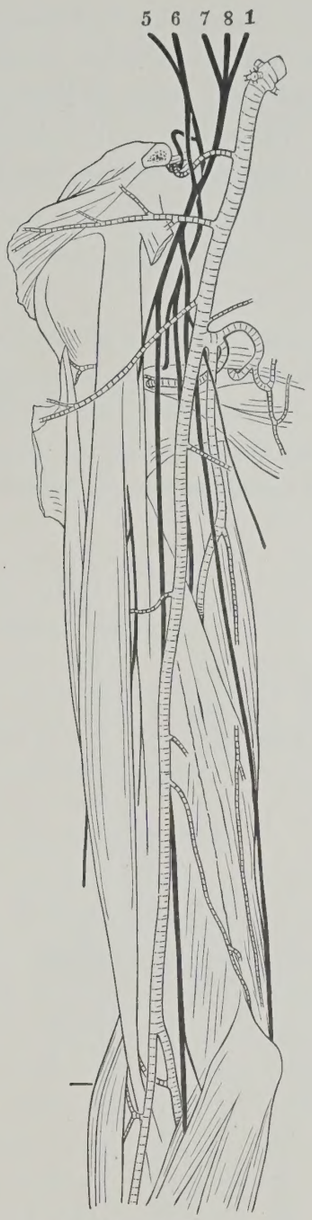


Fig. 199.
Der Gefäßstamm liegt ventral von dem N. ulnaris und dem N. medianus. (Gruppe XIX, Fall 1). $\frac{1}{2}$.
(52 jähr. Weib, rechts).

Kreuzungen der Arterien und des Nerven mit einander nicht besonders beachtet worden. Der Hauptzweck meiner Untersuchung ist nicht das in Rede stehende Kreuzungsverhältnis, sondern richtet sich darauf, ob der Gefäßstamm vor oder hinter dem N. medianus verläuft (d. h. ob eine A. brachialis superficialis vorhanden ist oder nicht).

Bei der Teilung des Gefäßstammes des Oberarmes verhalten sich die Teiläste gegen den N. medianus nicht immer gleich. Gewöhnlich umfassen die Teiläste den Nerven zwischen sich. Nur selten verlaufen die beiden Teiläste vor dem N. medianus (z. B. Fig. 232, 243), noch seltener hinter dem Nerven (Fig. 217)[1]. Die beiden letzteren Formen, die nur in der distalen Hälfte des Oberarmes vorgefunden werden, sind, im Gegensatz zur ersteren, nur wenigen Anatomen bekannt.

N. ulnaris.

Von großem Interesse ist das Lageverhalten des Gefäßstammes gegen den N. ulnaris. Dieses Lageverhalten läßt sich auch an vollkommen präparierten Armen leicht bestimmen.

Bei der Untersuchung der Armarterien ist die Berücksichtigung des N. ulnaris absolut nötig, was z. B. aus dem Vergleich der beigelegten zwei Abbildungen miteinander erhellt. In Fig. 198 verläuft der Gefäßstamm in der Achselhöhle dorsal von dem N. ulnaris (und N. cutaneus antebrachii medialis), während er in Fig. 199 ventral von den Nerven liegt. Ebenso vergleiche man z. B. Fig. 228 und 234. Je nach dem Lageverhalten des Gefäßstammes zum N. ulnaris bietet die ganze Gefäßanordnung im Oberarm zuweilen ein ganz anderes Bild dar. Ich habe an sämtlichen Armen auf den N. ulnaris große Acht gegeben. Die Brachialis superficialis habe ich nach dem Lageverhalten zum N. ulnaris zuerst in zwei Formen geteilt, worüber Genaueres auf S. 211 mitgeteilt wird. Der N. ulnaris ist nur von Müller (1903) berücksichtigt worden, während Zuckerkandl (1908), Manners-Smith (1910) u. a. auf diesen Nerven immer noch keine Acht gegeben haben.

Fig. 200.
A. axillaris, den N. radialis (*) durchsetzend. $\frac{1}{2}$.
Medianusschlinge nicht gebildet.
(20 jähr. Weib, rechts).

Eine Untersuchung der Armarterien ohne Rücksicht auf den N. ulnaris ist von geringem Werte. Daß meine frühere Untersuchung an mehreren hundert Armen so wenig Erfolg hatte, hing mit dem N. ulnaris zusammen.

N. radialis.

Der Gefäßstamm findet sich, abgesehen von der Form, wo er den N. radialis von hinten nach vorn durchsetzt (Fig. 200*), nie auf der dorsalen Seite dieses Nerven. Die Lageverhältnisse der A. subscapularis und A. circumflexa humeri posterior zum N. radialis sind dagegen sehr variabel. Ich ziehe den N. radialis erst bei der Erwähnung dieser beiden Arterien in Betracht (s. Fig. 261–263).

1) Bei dieser letzteren Form ist ein Teilast eigentlich kein Gefäßstamm, sondern ein collateraler Ast (A. radialis). Auf dieses Präparat komme ich später noch öfters zurück.

Einen hinter dem N. axillaris verlaufenden Gefäßstamm habe ich noch niemals angetroffen. Allerdings habe ich dieses Lageverhalten nicht planmäßig untersucht.

Auf den N. cutaneus antebrachii medialis habe ich nicht besonders acht gegeben. Meiner Erfahrung nach liegen die Verhältnisse wie beim N. ulnaris (Vergl. z. B. Fig. 198 und 199).

Der N. cutaneus brachii medialis ist überhaupt nicht berücksichtigt worden.

Nomenklatur für die Arterienstämme des Armes.

I. A. brachialis und A. antebrachialis
II. A. brachialis superficialis
III. A. antebrachialis superficialis

I. A. brachialis und A. antebrachialis (und ihre Grenze).

Vergleichend-anatomisch und entwicklungsgeschichtlich ist heute schon festgestellt (von Zuckerkandl, B. de Vriese u. a.), daß der Arterienstamm des Oberarmes sich im Vorderarm in die A. interossea communis und dann in die A. interossea volaris fortsetzt, und daß die A. radialis und A. ulnaris (propria) Seitenzweige sind.

Über die Terminologie bei meiner Beschreibung muß ich Genaueres mitteilen.

Im weiteren Verlauf verstehe man unter „A. ulnaris" nur die A. ulnaris propria. Die Strecke zwischen dem Abgang der A. radialis und dem der A. ulnaris (propria) wird heute nur im Lehrbuch noch zur „A. ulnaris" gerechnet (Fig. 201 A.). Sie ist schon von Barkow als „Cubito-interossea" oder „Interosseo-ulnaris" von der „Ulnaris im engeren Sinne" unterschieden worden (Fig. 201 B). Ebenso hat Gruber die Bezeichnungen „Ulnaris communis" und „Ulnaris propria" gewählt. Zuckerkandl, dem E. Schwalbe, Müller, Göppert u. a. gefolgt sind, hat die angegebene Strecke noch als „A. brachialis" bezeichnet. Der proximale Teil der Vorderarmarterie ist also von Zuckerkandl u. a. der Oberarmarterie zugerechnet worden. Dieser Teil allein ist jedoch oft „Vorderarmteil der Brachialis" (von Zuckerkandl) oder „Brachialis antebrachii" (von Göppert in Gegenbaur-Fürbringer, S. 123, 1913) genannt worden (Fig. 201 C).

Die oben citierten Vorschläge der Autoren finde ich nicht zweckmäßig. Vor allem hat man die Grenze des Stammes durch die sehr variable Ursprungshöhe der Seitenäste (A. radialis und A. ulnaris) bestimmt.

Da die Terminologie der Autoren noch nicht einstimmig ist, ist die Gefäßbeschreibung in dieser Gegend nach den Autoren sehr verschieden und immer noch nicht einheitlich berichtigt. So findet man z. B.: „A. brachialis setzt sich in die A. ulnaris communis", „A. brachialis teilt sich in die A. interossea communis und A. ulnaris" etc.

Stieda hat versucht, die bisherige Terminologie und Beschreibung zu ändern. Er hat den Arterienstamm in der Ellenbeuge als „A. cubitalis" bezeichnet. Nach ihm gibt die A. cubitalis beim Menschen gewöhnlich die Aa. radialis und ulnaris ab. Sie setzt sich in die A. interossea

anterior fort. STIEDA hat aber keine Grenze seiner „A. cubitalis“ gegen die A. brachialis und die A. interossea anterior angegeben; er sagt nur, daß die A. cubitalis „in der Ellenbogenbeuge liegt“. In seinen schematischen Abbildungen findet man zwei Linien für die proximale und die distale Grenze seiner A. cubitalis. Man kann aber nicht herausfinden, nach welchen Gesichtspunkten diese Linien bestimmt worden sind (Fig. 201 D).—Die Ellenbogenbeuge besitzt keine scharfe Grenze!

Besserer Übersicht wegen gebe ich in Fig. 201 die angegebenen Bezeichnungen schematisch wieder.

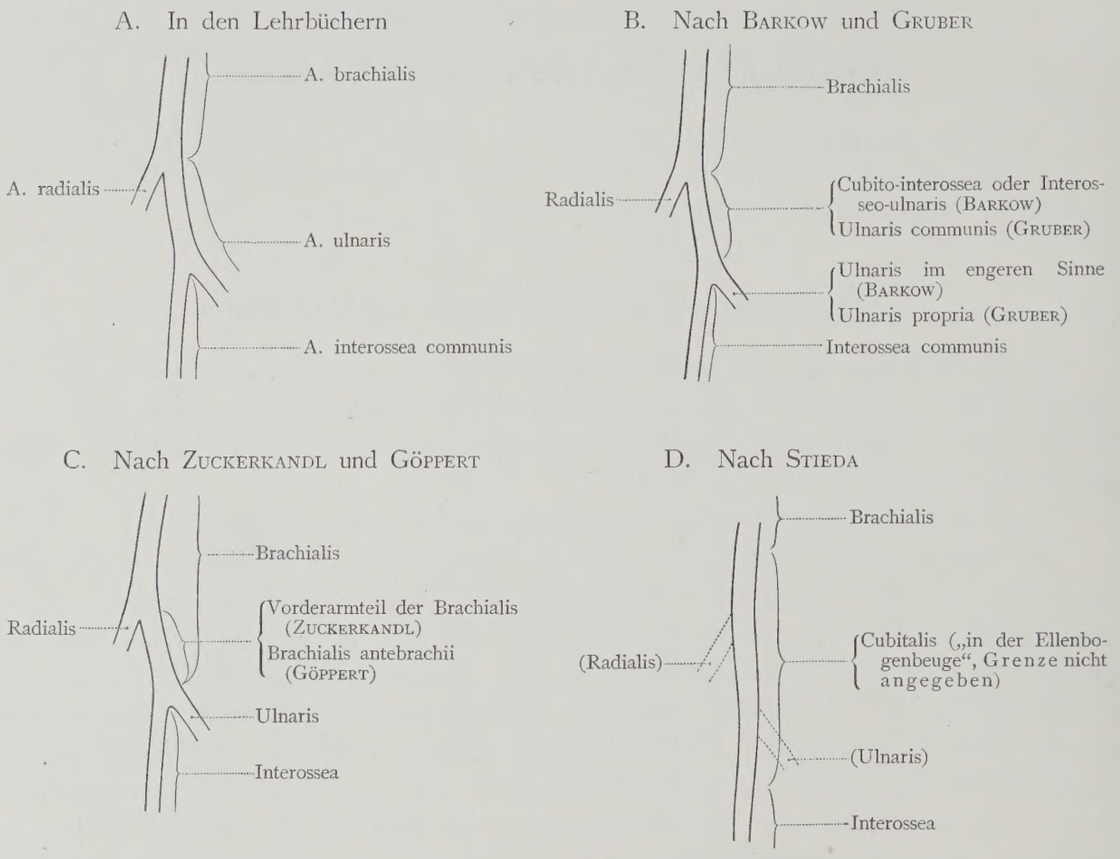


Fig. 201.
Verschiedene Bezeichnungen der Hauptgefäße in der Cubitalgegend (schematisch).

Meine Bezeichnung (Fig. 202) ist sehr einfach. Ich nenne das Stammgefäß des Armes, so weit es am Oberarm verläuft, **„A. brachialis“** (Oberarmarterie); tritt es in den Vorderarm ein, erhält es den Namen **„A. antebrachialis“**[1] (Vorderarmarterie, incl. A. interossea volaris), ohne Rücksicht auf die variablen Ursprünge seiner Seitenäste (A. radialis, A. ulnaris, A. interossea dorsalis). Die Grenze der A. brachialis und A. antebrachialis habe ich in die Höhe der **Articulatio humero-radialis** gelegt.

1) Oder „A. interossea“, wenn man sie so bezeichnen will; der Namen ist auch ein passender.

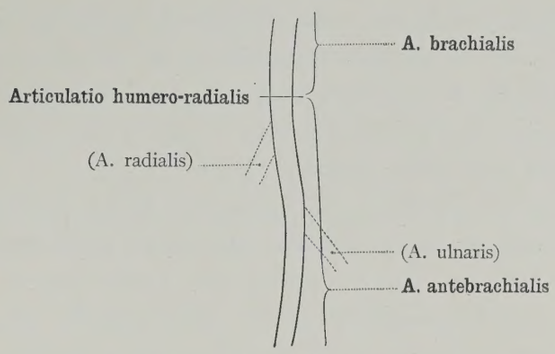


Fig. 202.
Meine Bezeichnung für den Gefäßstamm des Ober- und des Vorderarmes.

Wie eben hervorgehoben, ist für die Begrenzung eines Gefäßstammes der variable Ursprung seiner Äste (A. radialis, A. ulnaris) nicht zweckmäßig. Viel besser dient diesem Zwecke irgend ein fixer Punkt in der Umgebung. Für die Grenze zwischen der Oberarm- und Vorderarmarterie gibt es keine bessere Anhaltestelle als die Articulatio humero-radialis. Wie aus dem Röntgenbild (Fig. 203) ersichtlich ist, verläuft der Gefäßstamm genau vor diesem Gelenk.—Durch den Epicondylus medialis oder Epicond. lateralis kann man keine scharfe Grenze bestimmen; der erstere entfernt sich vom Gefäßstamm zu weit, der letztere ist wenig deutlich.

Ich habe an jedem Arme die Gelenkhöhle durch einen Messerstich geöffnet. Die angegebene Gelenklinie ist auch für die Bestimmung der Ursprungshöhe der Seitenäste (A. radialis, A. ulnaris u. a.) sehr praktisch. Ich habe an manchen Präparaten die Humeruslänge gemessen; dabei ist auch das genannte Gelenk benutzt worden.—Bekanntlich wird die Grenze zwischen dem Oberarm und Vorderarm beim Lebenden auch durch dieses leicht tastbare Gelenk bestimmt.

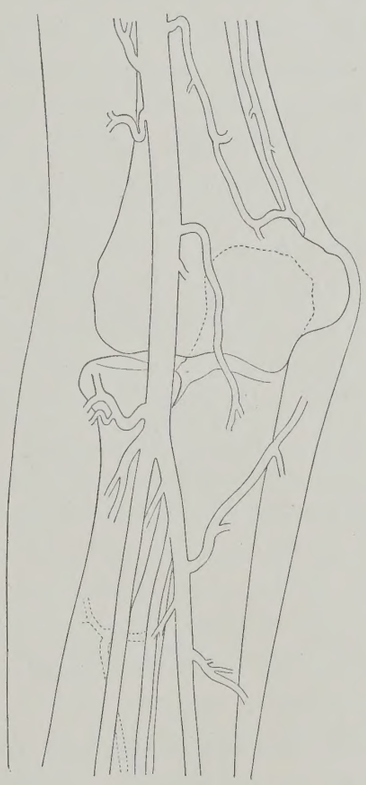


Fig. 203.
Lage des Gefäßstammes zur Articulatio humero-radialis. $\frac{2}{3}$.
Nach dem Röntgenbild abgebildet.
(Erwachsenes Weib)

Ich halte für bedeutungslos, die Strecke zwischen den Ursprüngen der beiden Äste, A. radialis und A. ulnaris, mit einem besonderen Namen („Ulnaris communis", „Cubito-interossea", „Brachialis antebrachii", „Vorderarmteil der Brachialis" etc) zu benennen. Die beiden Äste entspringen gewöhnlich aus dem proximalen Abschnitte meiner A. antebrachialis. Die Distanz ihrer Ursprünge von einander wie vom proximalen Ende der A. antebrachialis (von der Gelenklinie) sind sehr variabel. Ja der Ursprung der A. ulnaris in der Fossa cubitalis kann sich höher finden als der der A. radialis! Die A. ulnaris kann sogar fehlen!

Ebenso ist der Namen „A. interossea communis" für die Strecke zwischen dem Ursprung der A. ulnaris und dem der A. interossea dorsalis ganz

überflüssig. Der Ursprung der A. interossea dorsalis ist außerordentlich variabel. Die Arterie entsteht gewöhnlich distal, sehr oft dagegen proximal von der A. ulnaris. Im letzteren Fall findet man keine Strecke, die man als A. interossea communis bezeichnen könnte; im ersteren Fall ist die A. interossea communis sehr verschieden lang, 1 oder 2 mm bis 3 cm. Die A. interossea dorsalis kommt sogar, wenn auch selten, überzählig vor!

Zuckerkandl gebührt das Verdienst, zum ersten Mal darauf aufmerksam gemacht zu haben, daß die A. interossea embryologisch und vergleichend-anatomisch die Fortsetzung der Oberarmarterie ist. Trotzdem hat dieser Autor bei der Darstellung der Gefäße den in den Lehrbüchern angegebenen Gefäßstamm von der Ursprungsstelle der A. radialis nur bis zu der der A. ulnaris verlängert und sagt, daß „die A. brachialis sich in die A. interossea und A. ulnaris spaltet".

Ich finde keinen Grund dafür, warum man bei der Beschreibung der Armarterien den ganzen Verlauf des Gefäßstammes des Vorderarmes nicht als einen ununterbrochenen Stamm behandelt. Beim Menschen, wohl auch bei den Säugern, ist es nicht nötig, die Vorderarmarterie durch besondere Namen („Brachialis antebrachii", „Cubitalis", „Interossea volaris" etc) in mehrere Stücke zu teilen. Durch meine einfache Bezeichnung „A. antebrachialis" (oder „A. interossea") kann man die Gefäßbeschreibung völlig glatt durchführen. Die „A. antebrachialis", die von der „A. brachialis" durch die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis begrenzt wird, gibt in ihrem proximalen Abschnitt, in der Fossa cubitalis gewöhnlich (beim Menschen) die A. radialis, A. recurrens ulnaris, A. ulnaris, A. mediana und A. interossea dorsalis ab. Durch die Abgabe dieser starken Äste rasch verjüngt, zieht sie dann auf der ventralen Fläche der Membrana interossea abwärts. Am distalen Ende des Vorderarmes durchsetzt sie die Membran und geht in das Rete carpi dorsale ein.

Ellenberger und Baum erwähnen (Anatomie des Hundes, 1891, S. 394 uud S. 399), daß die „A. brachialis" „am Vorderarmgelenke" in die „A. antibrachialis" übergeht. Diese „A. antibrachialis" ist aber eine andere als meine A. antebrachialis. Nach der Beschreibung der genannten Veterinäre „entspricht die A. antibrachialis der A. ulnaris"; ferner aus ihr „entspringen die A. interossea communis" u. a.

E. Schwalbe hat „den Anfang des Vorderarmteils des Stammgefäßes" (d. h. die Strecke zwischen dem Ursprung der A. radialis und dem der A. ulnaris) „gelegentlich" als „A. antibrachii" bezeichnet (cit. bei Göppert 1904, S. 228). Diesen Ausdruck hat Schwalbe wahrscheinlich gelegentlich in seiner Inaugural-Dissertation (1895 Heidelberg) gebraucht. Leider ist mir diese Dissertation nicht zugängig. In seiner Abhandlung in Gegenbaur's Morphologischem Jahrbuch (Bd. 23, 1895) finde ich aber keine „A. antibrachii". Und in einem anderen Aufsatze (Morphologische Arbeiten, Bd. 8, 1898, S. 10) schreibt Schwalbe wie folgt: „Nach meiner Meinung dürfte es sich am meisten empfehlen, den zuerst von Zuckerkandl vergleichend-anatomisch begründeten Vorschlag zu befolgen und einfach das besagte Stück noch als Brachialis zu bezeichnen".

II. A. brachialis superficialis.

(„Kollateralstamm" von Ruge, „Brachialis anterior" von Göppert).

Als Bezeichnungen der A. brachialis nach dem Lageverhältnisse zum N. medianus sind die von Beyer gewählten: „Brachialis superficialis" und „Brachialis profunda" schon allgemein angenommen. Ruge hat verschiedene Formen des „Kollateralstammes" verzeichnet. E. Schwalbe teilte die Brachialis superficialis in die „Brach. superf. superior" und „inferior"; die erstere entsteht proximal, die letztere distal von der Medianusschlinge. Müller fügte noch die „Brach. superf. media" und „ima" hinzu.

Müller's „Brach. superf. media" geht über die distalwärts gerückte Medianusschlinge (meine „tiefe Medianusschlinge") oder die zweite Schlinge hinweg.

Müller erwähnt (S. 444), daß Schwalbe's Superior mit seiner Superior und Media identisch sei. Diese Ansicht von Müller ist wohl nicht richtig. Schwalbe hat über die zweite oder die tiefe Medianusschlinge nichts gesagt[1]), und sagt (S. 28), daß seine Superior „auf der normalen Medianusschlinge reitet", und daß die Superior derjenigen Form entspricht, die „Ruge im Abschnitt VII seiner Arbeit dargestellt hat". Ruge behandelt in diesem Abschnitt nur „den Kollateralstamm proximal von der normal in der Achselhöhle gelagerten Schlinge des N. medianus". Schwalbe's Superior kann also nur mit der Superior Müller's (nicht auch mit der Media) identisch sein.

Die von Müller als „Brach. superf. ima" bezeichnete Arterie windet sich erst um den N. ulnaris, bevor sie vor dem N. medianus verläuft. Nach meiner Erfahrung ist die Bezeichnung „Ima" insofern nicht passend, als die angegebene Arterie schon hoch in der Achselhöhle entstehen kann.

Göppert befolgte die Einteilung von Müller, wobei er aber statt „Brachialis superficialis" „Brach. anterior" beibehält.

Meiner Erfahrung nach gibt es Brachiales superficiales, die durch die oben verzeichneten Bezeichnungen nur unvollkommen oder gar nicht wiedergegeben werden können. Ich liebe es durchaus nicht, viele neue Namen einzuführen. Doch finde ich, den Plexus brachialis und den **N. ulnaris** in Betracht ziehend, notwendig, eine neue Darstellung vorzuschlagen, nämlich die A. brachialis superficialis zuerst in die „**A. brachialis superficialis lateralis**" und „**A. brach. superf. medialis**" einzuteilen. Die erstere entsteht lateral, die letztere dagegen medial vom N. ulnaris; jene verläuft nur vor dem N. medianus, diese vor dem N. ulnaris und N. medianus. Man vergleiche z. B. Fig. 227 (Brach. superf. lateralis) und Fig. 233 (Brach. superf. medialis). In den folgenden Zeilen bespreche ich dieses Lageverhalten der Brach. superficialis zu den Nerven noch genauer.

Gewöhnlich entsteht die Brach. superficialis beim Menschen in der Achselhöhle lateral vom medialen Schenkel der Medianusschlinge (d. h. zwischen den beiden Schenkeln der Medianusschlinge) oder im Oberarm lateral vom N. ulnaris (d. h. zwischen dem N. medianus und dem N. ulnaris). Nicht selten (bei manchen Säugetieren regelmäßig) liegt die Entstehungsstelle der Brach. superficialis medial vom Plexus brachialis resp. N. ulnaris, so daß die Arterie erst vor dem Plexus, wenn sie in der Achselhöhle entsteht, oder vor dem N. ulnaris, wenn sie im Oberarm entsteht, verläuft und dann vor den N. medianus zu liegen kommt. Ich nenne die lateral vom medialen Schenkel der Medianusschlinge oder lateral vom N. ulnaris entstehende Brachialis superficialis „die Brach. superf. lateralis" und die medial vom Plexus brachialis oder medial vom N. ulnaris entstehende die „Brach. superf. medialis". Durch diese Orientierungsbezeichnungen wird also die Lage der Brach. superficialis nicht nur gegen die Medianusschlinge und den N. medianus, sondern auch gegen den Plexus brachialis und N. ulnaris bestimmt. Die Lateralis verläuft in der Achselhöhle nur vor der Medianusschlinge, im Oberarm nur vor dem N. medianus, während die Medialis in der Achselhöhle vor dem Plexus brachialis, im Oberarm zuerst vor dem N. ulnaris und dann vor dem N. medianus liegt.

Die Brach. superf. lateralis wird zumeist beim Typus A und B der Medianusschlinge, die Brach. superf. medialis dagegen zumeist beim Typus C vorgefunden.

---

1) Abgesehen von der Medianusschlinge bei Hund und Fuchs (1895).

Die so in die Lateralis und Medialis eingeteilte Brachialis superficialis habe ich weiter nach der Höhe ihrer Entstehungsstelle wieder als **Superior, Media** und **Inferior** unterschieden.

Die Superior entsteht hoch in der Achselhöhle mehr oder weniger oberhalb des distalen Randes des Ansatzteils des M. subscapularis, die Media nahe an der Grenze der Achselhöhle gegen den Oberarm, die Inferior in der proximalen Hälfte des Oberarmes.—Bezüglich der Höhenmaße verweise ich auf die späteren Kapitel.—Die Media ist dadurch charakterisiert, daß sie über die tiefe Medianusschlinge (Typus B) oder die zweite Schlinge der den Typen A und C[1]) angehörigen Medianusschlinge hinweg geht.

Ich unterscheide die Brachialis superficialis also in 6 Formen:

A. brachialis superficialis lateralis superior	A. brachialis superficialis medialis superior
„ „ „ media	„ „ „ media
„ „ „ inferior	„ „ „ inferior

Jede Brach. superficialis ist je nach der Bildung des Plexus brachialis und dem Lageverhalten der A. axillaris gegen ihn wieder mehr oder weniger anders gebildet. So müßte ich die Brach. superficialis mit Rücksicht auf die drei Typen (Typus A, B und C) der Medianusschlinge in 18 Formen einteilen. Die Brachialis profunda soll erst später berücksichtigt werden. Allerdings habe ich noch nicht für jede Form eine ausgebildete Brach. superficialis angetroffen. Wenn ich aber rudimentäre Brachiales superficiales, die auf S. 215 für sich behandelt werden, zur Ergänzung in Betracht ziehe, so kann ich damit die meisten Lücken ausfüllen.

Im Folgenden sind die einzelnen Brachiales superficiales noch genauer angegeben.

1. A. brach. superf. lateralis superior. Beim Typus A (Fig. 208 II und III) teilt sich die A. axillaris über der gewöhnlichen Medianusschlinge in die Brach. superficialis und Brach. profunda (oder den die letztere repräsentierenden Ast). Die Brach. superficialis steigt vor der Medianusschlinge dann vor dem N. medianus herab, während die Brach. profunda die Schlinge passiert und hinter den N. medianus zieht. Die beiden Brachiales liegen in ihrem ganzen Verlauf lateral von dem N. ulnaris. (Siehe Oberarmarterie Gruppe II: Fig. 218–220, auch Fig. 205 und Gruppe III: Fig. 221, 222).

Beim Typus B ist eine so hoch entstandene Brach. superficialis, wie beim Typus A, noch nicht beobachtet worden. Auch beim Typus C habe ich noch keine entsprechende Brach. superf. lateralis superior angetroffen.

2. A. brach. superf. lateralis media. Beim Typus A (Fig. 208 IV und V) geht die A. axillaris durch die gewöhnliche Medianusschlinge. Sie teilt sich in der Achselhöhle oder etwa im Grenzgebiete der Achselhöhle gegen den Oberarm über der hier gelegenen zweiten Medianusschlinge in die Brach. superficialis und Brach. profunda, welch letztere aber nicht immer ausgebildet ist. Die Brach. superficialis geht über diese Schlinge hinweg und steigt vor dem N. medianus abwärts, während die Brach. profunda hinter der zweiten Schlinge und dem N. medianus ihren Weg nimmt. (Siehe Oberarmarterie Gruppe IV: Fig. 223, 224 und Gruppe V: Fig. 225, 226).

Beim Typus B (Fig. 208 XII und XIII), wo die gewöhnliche Medianusschlinge fehlt, teilt sich der Gefäßstamm unmittelbar über der tiefen Medianusschlinge, die der zweiten Medianusschlinge

1) Beim Typus C ist die erste Schlinge mit anderen Ventralnerven verschmolzen.

des Typus A entspricht, in die Brach. superficialis und Brach. profunda. (Siehe Oberarmarterie Gruppe XII Fig. 235 und Gruppe XIII Fig. 236).

Beim Typus C, wo die erste, gewöhnliche Medianusschlinge mit den anderen Ventralnerven zu einem Strang verschmolzen ist, verläuft die A. axillaris am medialen (distalen) Rand des Plexus brachialis und hinter dem N. ulnaris; sie teilt sich dann auf der zweiten Medianusschlinge reitend in die Brach. superficialis und Brach. profunda. Allerdings habe ich eine Brach. superficialis lateralis media des Typus C noch nicht in ausgebildeter, sondern nur in rudimentärer Form angetroffen (Fig. 211).

Bei allen Typen liegen die Brach. superficialis und Brach. profunda lateral vom N. ulnaris.

3. A. brach. superf. lateralis inferior. In der Achselhöhle verläuft die A. axillaris beim Typus A (Fig. 208 VII und VIII) durch die gewöhnliche und beim Typus B (Fig. 208 XIV) durch die tiefe Medianusschlinge. Beim Typus C (Fig. 208 XVI) liegt die A. axillaris am distalen (medialen) Rand des Plexus brachialis, kreuzt den hinteren Umfang des N. ulnaris und kommt zwischen diesem und dem N. medianus zum Vorschein. Etwa im oberen Teil des Oberarmes (s. weiter unten) teilt sich die A. brachialis in die Brach. superficialis und Brach. profunda, welch letztere oft ganz rudimentär ist. Die Brach. superficialis zieht vor dem N. medianus, die Brach. profunda dagegen hinter demselben abwärts. Die beiden Brachiales liegen lateral vom N. ulnaris. (Siehe Oberarmarterie Gruppe VII Fig. 227, 228 und Gruppe VIII Fig. 231 für den Typus A; Gruppe XIV Fig. 237 für den Typus B; Gruppe XVI Fig. 198, 240 für den Typus C).

4. A. brach. superf. medialis superior. Diese Brach. superficialis ist nur beim Typus C beobachtet worden (Fig. 208 XVII und XVIII). Die A. axillaris teilt sich hoch in der Achselhöhle, am medialen (unteren) Rand des Plexus brachialis in die Brach. superficialis und Brach. profunda (oder den die letztere repräsentierenden Ast). Die Brach. superficialis verläuft vor den aus dem Plexus hervorgehenden Nerven abwärts, während die Brach. profunda zwischen die ventralen und dorsalen Nerven sich schiebt. Die A. axillaris umfaßt also durch ihre Gabelung die ventralen Nerven von medialwärts her. (Siehe Oberarmarterie Gruppe XVII Fig. 241 und XVIII Fig. 242).

5. A. brach. superf. medialis media. Sie ist noch niemals angetroffen worden.

Hierunter meine ich folgende Gefäßanordnung: Die A. axillaris passiere beim Typus A die gewöhnliche, beim Typus B die tiefe Medianusschlinge; beim Typus C liege sie am medialen (distalen) Rand des Plexus brachialis. Sie teile sich etwa an der Grenze der Achselhöhle gegen den Oberarm am medialen Umfang des N. ulnaris in die Brach. superficialis und Brach. profunda. Die erstere kreuze den vorderen Umfang des N. ulnaris, verlaufe dann durch die zweite Medianusschlinge (beim Typus A und C) oder die tiefe Medianusschlinge (beim Typus B)[1] von hinten nach vorn und steige dann vor derselben und vor dem N. medianus abwärts, während sich die letztere, die Brach. profunda, hinter den N. ulnaris und N. medianus begebe.

6. A. brach. superf. medialis inferior. Die A. axillaris durchläuft beim Typus A die gewöhnliche Medianusschlinge (Fig. 208 X, Oberarmarterie Gruppe X Fig. 233, 234), beim Typus B die tiefe Medianusschlinge, welch letztere Form aber noch nicht vorgefunden wurde.

Beim Typus C (Fig. 209 und 214)—soviel ich durch ein mit dem typischen Rudimente dieser Brach. superficialis versehenes Präparat (Fig. 207) und einen von MÜLLER beschriebenen Cebus

1) Beim Typus B werde also die tiefe Medianusschlinge vom Gefäßstamm zweimal durchsetzt, und zwar einmal von der Axillaris, das andere Mal von der Brach. superficialis in umgekehrter Richtung.

fatuellus (rechts), bei dem diese Brach. superficialis gut ausgebildet ist, weiß—verläuft die A. axillaris am medialen (distalen) Rand des Plexus brachialis. Die A. brachialis teilt sich im oberen Teil des Oberarmes, und zwar am medialen Umfang des N. ulnaris, in die Brach. superficialis und Brach. profunda. Die erstere zieht zuerst über den N. ulnaris hinweg und steigt dann vor dem N. medianus abwärts, während sich die letztere hinter die beiden Nerven schiebt.

III. A. antebrachialis superficialis.

(A. antebrach. volaris superficialis und A. antebrach. dorsalis superficialis).

Die auf der volaren Seite des Vorderarmes oberflächlich verlaufende Arterie nenne ich die „A. antebrachialis volaris superficialis" (Müller's A. antibrachii superficialis). Sie zieht über den M. pronator teres und M. flexor carpi radialis abwärts. Wenn die Arterie distalwärts im Sulcus ulnaris, beim (vollständigen oder unvollständigen) Fortfalle des proximalen Teils der A. ulnaris, in die A. ulnaris übergeht (z. B. Fig. 274, 275), bezeichne ich sie als „A. antebrach. superficialis ulnaris" (Gruber's A. ulnaris superficialis). Wenn sie dagegen distalwärts mit dem N. medianus zusammen verläuft, also den Platz des distalen Teils der starken A. mediana einnimmt (Fig. 270, 271, 272), führt sie den Namen „A. antebrach. superficialis mediana" (Gruber's A. mediana superficialis).

Die Arterie, die auf der Dorsalfläche des Vorderarmes oberflächlich bis zum Handrücken zieht (Fig. 279–283), bezeichne auch ich mit Müller (1905) als „A. antebrachialis dorsalis superficialis" (Zuckerkandl's A. radialis superficialis). Sie entspringt in verschiedener Höhe des Vorderarmes aus der A. radialis und wendet sich den Radialrand des Vorderarmes umziehend auf dessen Dorsalseite. Bei manchen Säugern ist sie als Fortsetzung der Brachialis superficialis stark ausgebildet.

Zahl der untersuchten Arme.

Wie bereits angegeben (S. 197), habe ich die systematische Untersuchung der Armarterien an 410 Armen angestellt (in Kyoto 1906–1911), und zwar:

An 187 Leichen (135 Männern, 52 Weibern) beiderseits,
„ 20 „ (17 „ , 3 „) rechts allein,
„ 16 „ (10 „ , 6 „) links allein.

Also:

Rechte Arme	207	(152 männliche, 55 weibliche),
Linke „	203	(145 „ , 58 „),
Total	410	(297 männliche, 113 weibliche).

Außer diesen 410 Armen von Japanern sind noch die Beobachtungen an den 8 Armen von 4 fremden Individuen, nämlich einem Chinesen und 3 Koreanern (Individum A, B und C), wiedergegeben.

Bei der weiteren Schilderung werden die Oberarm- und Vorderarmarterien auseinander gehalten. Bei dieser getrennten Besprechung sind trotzdem die wechselseitigen Beziehungen zwischen den beiden Arterien stets im Auge behalten worden.

Arterien des Oberarmes.

Dieses Kapitel teilt sich wieder in zwei große Unterkapitel nämlich: Varietäten des Stammes und Varietäten der Äste. Jedoch werden bei der Schilderung der ersteren stets auch die letzteren berücksichtigt.

A. Varietäten des Stammes der Oberarmarterien.

Bevor ich zur Erörtung der Gruppierung der Varietäten übergehen, seien hier noch folgende Bemerkungen über die Rudimente der Brachialis superficialis vorausgeschickt.

Rudimente der A. brachialis superficialis.

Rudimente verschiedener Brachiales superficiales sind der Zusammenstellung der Varietäten des Arterienstammes des Oberarmes sehr hinderlich. Um Verwirrung vorzubeugen, werden sie hier zusammenfassend besprochen.

Eine Brach. superficialis ist hierbei bis auf einen Muskelast, meist einen Ast für den M. biceps brachii, reduziert, der aus der A. axillaris oder A. brachialis entspringt und vor der Medianusschlinge oder vor dem N. medianus, selten noch vor dem N. ulnaris, nach unten verläuft. Die gewöhnlichen Bicepsäste sind dadurch charakterisiert, daß sie etwa in der Mitte des Oberarmes gleich nach ihrem Entstehen aus der A. brachialis meist hinter dem N. medianus, in ca. 20–30% dagegen vor demselben, quer laufen. (Genaueres wird später in einem besonderen Kapitel über „Rami

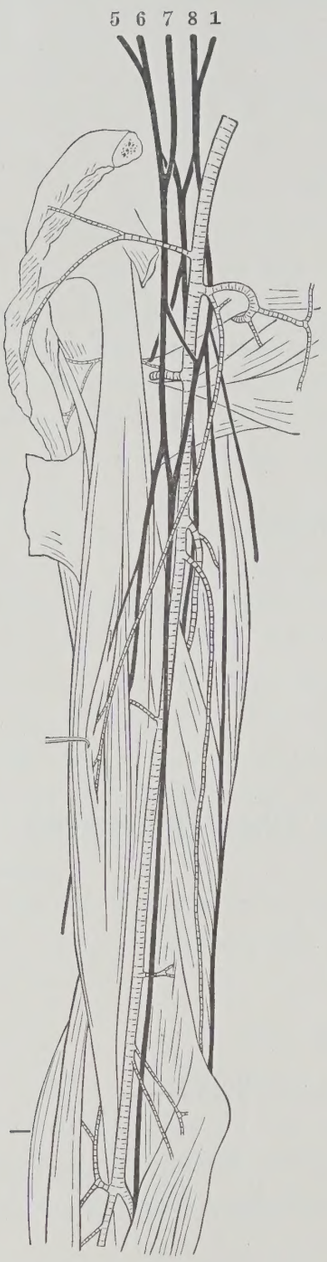


Fig. 204.

R. bicipitalis als Rudiment der Brach. superf. lateralis superior beim Typus A. (Gruppe I der Gefäßanordnung des Oberarmes). $\frac{1}{2}$. (21 jähr. Mann, rechts).

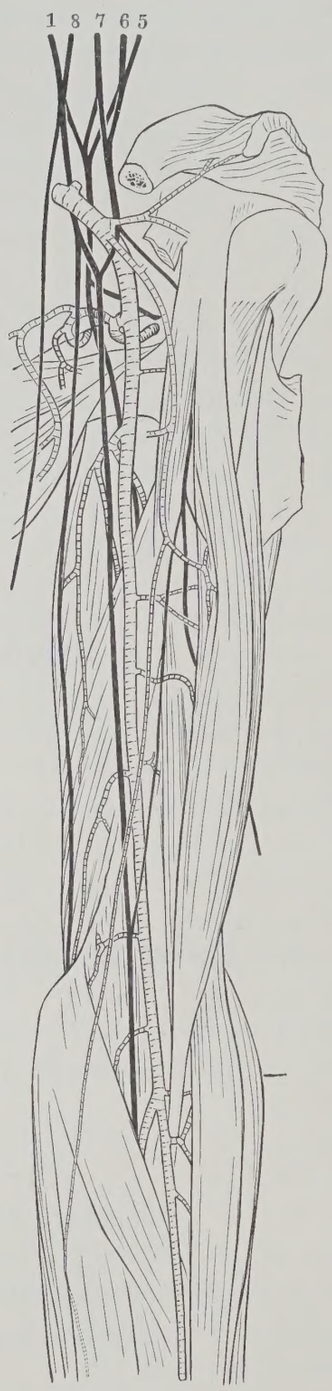


Fig. 205.

Brach. superf. lateralis superior beim Typus A. (Gruppe II, Fall 2). Antebrach. vol. superf. (Nr. 2). $\frac{1}{2}$.
(24 jähr. Mann, links).

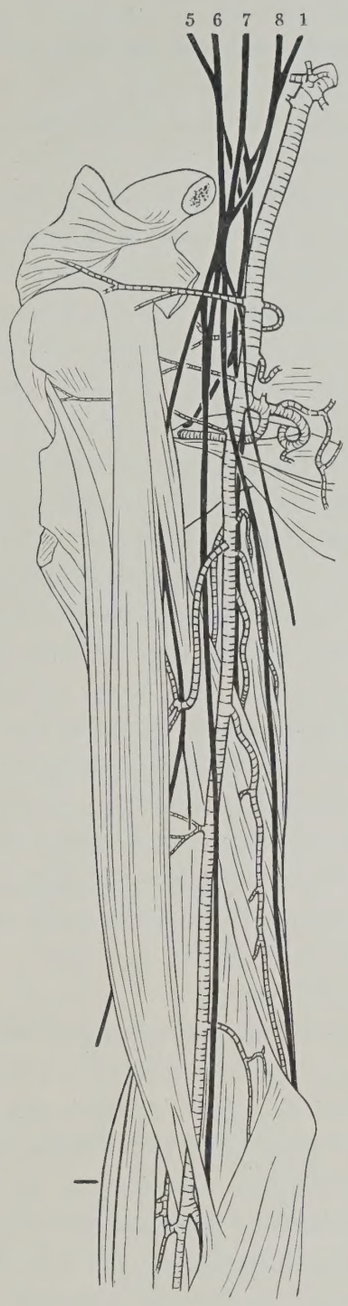


Fig. 206.
Bicepsast als Rudiment der Brach. superf. lateralis inferior beim Typus C.
(Gruppe XV). $\frac{1}{2}$.
(60 jähr. Mann, rechts).

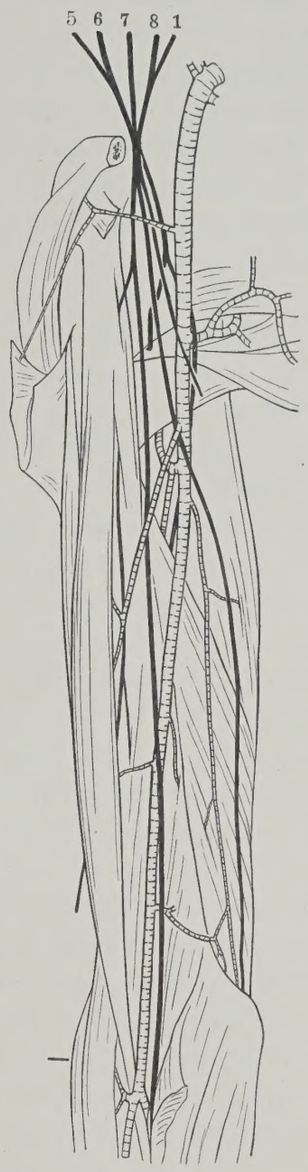


Fig. 207.
Bicepsast als Rudiment der Brach. supferf. medialis inferior beim Typus C.
(Gruppe XV). $\frac{1}{2}$.
(23 jähr. Weib, rechts).

bicipitales" besprochen). Man darf nicht alle Fälle von den vor dem N. medianus verlaufenden Bicepsästen als Rudimente der Brach. superficialis ansehen. Wie weit man es darf, kann ich aber nicht angeben. Bei einem typischen Fall unterscheidet sich eine rudimentäre Brach. superficialis durch ihren hohen Ursprung und langen Verlauf von einem vor dem Nerven quer verlaufenden Bicepsast.

Der Bicepsast in Fig. 204 ist ein ausgezeichnetes Beispiel für die rudimentäre Brach. superficialis lateralis superior beim Typus A. In Fig. 205 ist dieses Rudiment zu einer schon ausgesprochenen Brach. superficialis lateralis superior ausgebildet. Man sehe auch Fig. 219.

Zieht der Bicepsast statt vor der gewöhnlichen Medianusschlinge vor der tiefen Medianusschlinge oder durch die etwa im Grenzgebiete der Achselhöhle und des Oberarmes sehr oft vorkommende zweite Schlinge abwärts, so stellt er eine rudimentäre Brach. superf. lateralis media dar.

Solche Rudimente der Brach. superficialis lateralis beim Typus A und B der Medianusschlinge sind schon von Ruge, E. Schwalbe und Müller beobachtet worden. Das Rudiment der Brach. superficialis lateralis superior beim Typus A wird oft als „A. alaris"[1] bezeichnet.

Über das Rudiment der Brach. superficialis beim Typus C ist bei den genannten Autoren nichts erwähnt. Ich besitze einige Präparate dieser Art. In Fig. 206 gebe ich ein Präparat wieder, dessen Bicepsast als Rudiment der Brach. superficialis lateralis inferior beim Typus C anzusehen ist.

Das Rudiment einer Brach. superficialis medialis, die an sich schon selten vorkommt, fand ich nur an sehr wenigen Fällen. An einem Fall war es typisch gebildet. Er ist in Fig. 207 dargestellt. (Man vergleiche diese Figur mit Fig. 233 und Fig. 234). In Fig. 207 umgreift ein ziemlich langer Ast der A. brachialis den N. ulnaris, steigt dann vor dem N. medianus schräg abwärts, um zum M. biceps zu gelangen. Dieser Bicepsast ist eine rudimentäre Brach. superf. medialis inferior beim Typus C. Ich habe beim Typus C bisher noch keinen Fall einer ausgebildeten Brach. superf. medialis inferior angetroffen, deren mögliches Vorkommen jedoch durch jene rudimentäre Form wohl bewiesen ist

Bei der statistischen Zusammenstellung habe ich eine rudimentäre Brach. superficialis, die im Oberarm als Muskelast endigt, nicht als Brach. superficialis, sondern als Muskelast behandelt. Der oben erwähnte, in Fig. 204 abgebildete Fall sei dabei als maßgebendes Präparat benutzt. Er ist der typischste, d. h. er zeigt unter meinem Material die am stärksten entwickelte rudimentäre Brach. superficialis. Selbst bei diesem Fall habe ich die Arterie einfach als Bicepsast angesehen. Wenn die Brach. superficialis über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis in den Vorderarm ausläuft, habe ich sie, selbst bei sehr schwacher Ausbildung, wie z. B. bei dem in Fig. 205 abgebildeten Fall, zur Brach. superficialis gerechnet. In der vorliegenden Abhandlung verstehe man also unter der Brach. superficialis stets eine über die Articulatio humero-radialis bis in den Vorderarm reichende.

---

1) Die „A. alaris" ist, wie es mir scheint, eigentlich die alte Bezeichnung für die A. thoracalis superficialis (s. weiter unten). Später hat man die Bezeichnung unachtsamerweise auf die eben besprochene rudimentäre Brach. superficialis lateralis superior beim Typus A übertragen. Die beiden Arterien entspringen sehr häufig gemeinschaftlich. Ferner steigt die A. thoracalis superficialis eine oft ziemlich lange Strecke weit an der A. axillaris hinab. Wenn die A. thoracalis superficialis hierbei auf dem Wege zur Brust abgeschnitten wird, wird sie einer rudimentären Brach. superficialis täuschend ähnlich.

Gruppierung der Varietäten des Arterienstammes des Oberarmes.

Um meine Beobachtungen für spätere Forscher möglichst nutzbringend zu gestalten, wollte ich anfangs meine ausführlichen Protokolle von 410 Extremitäten sämtlich beilegen, wodurch Stamm wie Äste der Ober- und Vorderarmarterien hätten beliebig statistisch bearbeitet werden können. Das allein aber hätte schon ein dickes Buch nötig gemacht. Auch eine tabellarische Wiedergabe würde nicht viel weniger Raum beanspruchen, wenn man alle Einzelheiten der Gefäße planmäßig darstellen wollte. Die Beschreibung der Varietäten allein, wie es E. Schwalbe und Brême getan haben, ist statistisch nicht verwertbar. Ebenso ist die Darstellung von Müller nicht ganz planmäßig, wenn er auch sagt, daß er seine Protokolle „in vollständiger Form" wiedergegeben habe. Vor allem hat Müller mehr als die Hälfte der Zahl der Arme einfach mit dem Ausdrucke „Normal" verzeichnet. Eine solche knappe Beschreibung eignet sich für das statistische Material nur wenig.

Aus den gesagten Gründen habe ich mir vorgenommen, statt die einzelnen Arme ausführlich zu beschreiben, die beobachteten Gefäßanordnungen möglichst zwanglos, folglich in viele Gruppen einzuteilen. Diese einzelnen Gruppen werden möglichst genau besprochen. Ferner gebe ich als Ergänzung bei den meisten Gruppen für jedes Präparat einige wichtigere Bemerkungen protokollarisch an, so daß man meine Gruppierung später in gewünschte Formen umarbeiten kann.

Ich fand nach verschiedenen Versuchen am zweckmäßigsten, die Gruppierung nach der Kombination der folgenden Bildungen durchzuführen.

1. Medianusschlinge und Lageverhalten des Gefäßstammes (A. axillaris oder A. brachialis profunda) gegen die Schlinge. Sie werden im Folgenden nochmals angegeben:

Typus A. Gewöhnliche Medianusschlinge, vom Gefäßstamm durchsetzt.

Typus B. Tiefe Medianusschlinge, vom Gefäßstamm durchsetzt.

Typus C. Verschmelzung der beiden Schenkel der Medianusschlinge (samt anderen ventralen Nerven) zu einem Strange, von keinem Gefäßstamm durchsetzt.

2. Mit oder ohne A. brachialis superficialis. Und diese Arterie ist, wie auf S. 211 geschildert, in 6 Formen eingeteilt:

Brach. superf. lateralis { superior / media / inferior	Brach. superf. medialis { superior / media / inferior

3. Die A. brachialis profunda läuft in den Vorderarm aus oder endet im Oberarm.—Bei dem letzteren Fall kann sie ganz rudimentär sein oder beinahe fehlen.

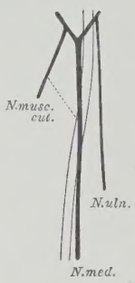
Durch die Kombination der verzeichneten Bildungen wird nicht nur die Brach. superficialis, sondern auch die ganze Anordnung der Oberarmarterie dargestellt, wie es aus der Tabelle auf S. 222 ersichtlich ist.

Wenn ich meine Beobachtungen nach dem angegebenen Schema einteile, werden ohne weiteres 16 Rubriken der Tabelle damit ausgefüllt. Außerdem finden sich noch 3 Formen (Gruppe VI, IX, XIX in der Tabelle), die erst mit etwaigen Modifikationen in das Schema aufgenommen werden sollen. Insgesamt sind also meine Beobachtungen an 410 Armen in 19 Gruppen (**Gruppe I–XIX**) geteilt worden.

Fig. 208.

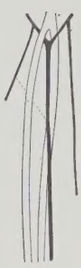
Schematische Abbildungen für die einzelnen Gruppen des Arterienstammes des Oberarmes.

Gruppe I



Medianusschlinge vom Typus A,
keine Brachialis superficialis vorhanden,
Brachialis in den Vorderarm verlaufend.

II



Typus A,
Brach. superf. lateralis superior,
Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

III

Typus A,
Brach. superf. lateralis superior,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

IV

Typus A,
Brach. superf. lateralis media,
Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

V

Typus A,
Brach. superf. lateralis media,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

VI

Typus A,
Brach. superf. lateralis media (?),
Brach. profunda im Oberarm endigend.

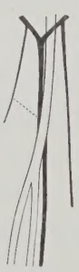
VII

Typus A,
Brach. superf. lateralis inferior,
Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

VIII

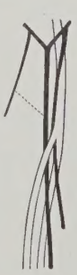
Typus A,
Brach. superf. lateralis inferior,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

IX



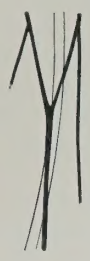
Typus A,
Brach. superf. lateralis inferior (in zwei geteilt),
Brach. profunda im Oberarm endigend.

X

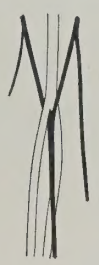


Typus A,
Brach. superf. medialis inferior,
Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

Gruppe

XI 

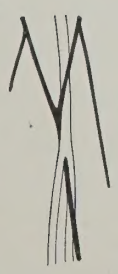
Medianusschlinge vom Typus B,
keine Brach. superficialis vorhanden,
Brachialis in den Vorderarm verlaufend.

XII 

Typus B,
Brach. superf. lateralis media,
Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

XIII

Typus B,
Brach. superf. lateralis media,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

XIV 

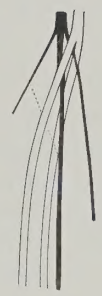
Typus B,
Brach. superf. lateralis inferior,
Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

XV

Medianusschlinge vom Typus C,
keine Brach. superficialis vorhanden,
Brachialis in den Vorderarm verlaufend.

XVI

Typus C,
Brach. superf. lateralis inferior,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

XVII 

Typus C,
Brach. superf. medialis superior,
Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

XVIII

Typus C,
Brach. superf. medialis superior,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

XIX

Typus C,
Brach. superf. medialis superior (in zwei geteilt),
Brach. profunda im Oberarm endigend.

		Typus A: Gewöhnliche Medianusschlinge, von der Axillaris oder Brachialis profunda durchsetzt.		Typus B: Tiefe Medianusschlinge, von der Axillaris oder Brach. profunda durchsetzt.		Typus C: Verschmelzung der Medianusschlinge zu einem Strang, weder von der Axillaris noch von der Brach. profunda durchsetzt.	
		Brachialis bzw. Brach. profunda		Brachialis bzw. Brach. profunda		Brachialis bzw. Brach. profunda	
		in den Vorderarm auslaufend.	im Oberarm endigend (oder fehlend).	in den Vorderarm auslaufend.	im Oberarm endigend (oder fehlend).	in den Vorderarm auslaufend.	im Oberarm endigend (oder fehlend).
Ohne Brachialis superficialis		I		XI		XV	
M it. Brach. superficialis	Brach. superf. lateralis superior	II	III				
	„ „ „ media	IV	V, VI	XII	XIII		
	„ „ „ inferior	VII	VIII, IX	XIV			XVI
	„ „ medialis superior					XVII	XVIII, XIX
	„ „ „ media						
	„ „ „ inferior	X					

Bezüglich der eben genannten drei Gruppen VI, IX, XIX sei schon hier Folgendes vermerkt:

Bei der Gruppe VI hat sich im distalen Abschnitt des Oberarmes eine Anastomose zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus gebildet, worüber die Brach. superf. lateralis des Typus A zieht (Fig. 197). Die Nervenanastomose und die Brach. superf. lateralis liegen als gewöhnliche zweite Medianusschlinge bzw. als gewöhnliche Brach. superf. lateralis media zu tief.

Bei der Gruppe IX teilt sich die Brach. superf. lateralis inferior (des Typus A) wieder in zwei Brach. superficiales, die beide in den Vorderarm auslaufen, während die Brach. profunda im Oberarm endet (Fig. 232, 274).

Ebenso teilt sich bei der Gruppe XIX die Brach. superf. medialis superior (des Typus C) in zwei Arterien; die Brach. profunda endet hier auch im Oberarm (Fig. 199. 243).

Jede von den erwähnten drei ungewöhnlichen Formen der Brach. superficialis (Gruppe VI, IX, XIX) habe ich vorläufig in derselben Rubrik der Tabelle untergebracht, wo sich die entsprechende typische Brach. superficialis (Gruppe V, VIII, XVIII) findet.

Um das obige Schema noch übersichtlicher zu gestalten, gebe ich die Gefäßanordnung der einzelnen Gruppen noch einmal in Fig. 208 schematisch wieder.

Ich habe an den Japanern fast sämtliche Varietäten angetroffen, die man bisher an den Europäern beobachtet hat.—Allerdings haben frühere Anatomen, wie mehrmals erwähnt, auf die Nerven nicht acht gegeben. Da selbst neuere Autoren (Ruge, E. Schwalbe, Brême, Zuckerkandl) nur auf den N. medianus geachtet haben, sind ihre Darstellungen oft sehr unklar. Nur im Protokoll von Müller, der auch den Plexus brachialis und N. ulnaris berücksichtigte, fand ich drei Präparate[1]), denen ich in meinem Material nichts Gleiches an die Seite zu stellen habe. Sie sind jedoch den Gruppen IX und XIX sehr ähnlich. Es handelt sich nämlich um die Verdoppelung oder Teilung der Brach. superficialis, worauf ich später noch öfters zurückkomme.

1) Nr. 5 und Nr. 76 bei Föten und Nr. 70 bei Erwachsenen.

Einige der von mir gesehenen Formen sind wohl von großer Seltenheit (z. B. Gruppe IX[1]) und X[2]). Die Formen der Gruppe XVI und XVII, welche man bei den Säugetieren schon beobachtet hat, sind am Menschen wahrscheinlich von mir zum ersten Mal angetroffen worden[3]). Und Gruppe XVIII und XIX finde ich in der Literatur, die mir zu Gebote steht, noch nicht erwähnt, weder beim Menschen noch bei den Säugetieren.

In meinem Schema findet man noch viele leere Rubriken. Mehrere von ihnen kann ich aber besetzen, wenn ich rudimentäre Brach. superficiales (s. S. 215), die die Neigung zu ausgesprochener Ausbildung zeigen, und die Beobachtungen an den Säugern[4]) berücksichtige. Im Folgenden sind diese Fälle verzeichnet.

Der Bicepsast in Fig. 207 ist ein Rudiment der Brach. superf. medialis inferior des Typus C. MÜLLER fand, wie bereits citiert, bei einem Cebus fatuellus (rechts) diese Brach. superficialis sich ausbilden (Fig. 209).

Der Bicepsast in Fig. 206 kann zur Brach. superf. lateralis inferior des Typus C mit der in den Vorderarm auslaufenden Brach. profunda werden (Fig. 210). Diese Form ist bei Hapale gut ausgebildet, und zwar nach MÜLLER bei H. rosalia und nach GÖPPERT bei H. jacchus[5]).

Auch die Brach. superf. lateralis media des Typus C (Fig. 211) habe ich an einem Präparat als Rudiment (starken Becepsast) angetroffen.

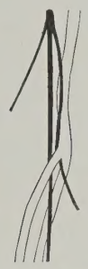


Fig. 209.
Typus C,
Brach. superf. medialis inferior, Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

Fig. 210.
Typus C,
Brach. superf. lateralis inferior, Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

Fig. 211.
Typus C,
Brach. superf. lateralis media, Brach. profunda in den Vorderarm verlaufend.

Eine in den Vorderarm auslaufende Brach. profunda (z. B. die Brach. profunda der Gruppe X) kann sich wohl bis auf eine im Oberarm endende Brach. profunda reduzieren, wie die Brach. profunda der Gruppe II bis zu der der Gruppe III, die Brach. Profunda der Gruppe IV bis zu der der Gruppe V u. s. w. reduziert ist. Ich erhalte dann wieder einige neue Formen; z. B. aus der Gruppe X geht Fig. 212, aus der Gruppe XIV geht Fig. 213[6]), aus der Fig. 209 geht Fig. 214, aus Fig. 211 geht Fig. 215 hervor.

Die angegebenen 7 Formen (Fig. 209—Fig. 215) sind also keine erfundenen, sondern wirklich vorhandene oder nur etwas modifizierte.

In meinem Schema findet man drei Rubriken, die für eine ganz eigentümliche Gefäßanordnung bestimmt sind. Hier ist nämlich keine Brachialis superficialis vorhanden, und die Brachialis endet im Oberarm. Es sieht

---

1) Diese Varietät ist von QUAIN 1 mal (Plate 37, Fig. 3) und von BRÊME unter 388 Armen 1 mal (Fall 63) beobachtet worden.

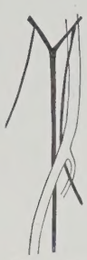
2) Diese Form ist nur von MÜLLER unter 200 Armen von Föten 2 mal gefunden worden.

3) Später hat MICHELSSON einen Fall mitgeteilt, der wohl zu meiner Gruppe XVII gehört.

4) Ich habe hauptsächlich auf die Abhandlung von MÜLLER Bezug genommen.

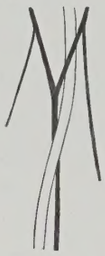
5) In der Abbildung von GÖPPERT (Fig. 3, rechts, 1904) ist die Medianusschlinge dargestellt, durch die aber kein Gefäß passiert. Ist der Plexus vielleicht zu stark zerlegt worden?

6) Diese Form als solche habe ich 1916 zufällig am rechten Arm eines 40 jährigen Weibes gefunden. Da aber die tiefe Medianusschlinge ein Kunstprodukt zu sein schien, habe ich das Präparat nicht aufbewahrt.



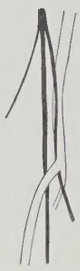
Typus A,
Brach. superf. medialis inferior,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

Fig. 212.



Typus B,
Brach. superf. lateralis inferior,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

Fig. 213.



Typus C,
Brach. superf. medialis inferior,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

Fig. 214.

Typus C,
Brach. superf. lateralis media,
Brach. profunda im Oberarm endigend.

Fig. 215.

also aus, als wäre im Oberarm kein Gefäßstamm, der sich in die Vorderarmarterie fortsetzt, vorhanden. Diese Rubriken kann ich jedoch besetzen, nämlich mit der Gefäßanordnung der Echidna. Bei diesem Tiere verläuft das Hauptgefäß des Oberarmes mit dem N. radialis hinter dem Humerus, während die Brach. superficialis und die Brach. profunda fehlen oder stark reduziert sind (Hyrtl, Hochstetter, Müller, Göppert, Zuckerkandl)[1].

Bis jetzt habe ich schon über die Hälfte aller Plätze des Schemas auf S. 222 ausgefüllt. Ich glaube, daß sich auch die übrigen leeren Rubriken zukünftig durch die Beobachtungen am Menschen und an Säugetieren noch besetzen lassen.

Die bisher bekannten Varietäten der Oberarmarterie, sowohl beim Menschen als auch bei den Säugetieren, finden in meinem Schema fast sämtlich ihren besonderen Platz.

Ich stoße jedoch zuweilen auf Fälle, die sich nicht ohne weiteres, sondern erst nach gewissen Erklärungen oder Modifikationen in das Schema aufnehmen lassen. Es gibt ferner—wenn auch sehr selten—Formen von Gefäßanordnungen, die zwar an bestimmten Säugetieren vorkommen, im Schema aber keinen eigenen Platz finden. Alle solche Formen sind, soweit ich sie an Japanern beobachten oder in der Literatur an dem Menschen und den Säugetieren finden konnte, im Folgenden wiedergegeben.

1. Die scheinbare Teilung der A. brachialis in zwei Aa. brachiales (Fig. 217). Hierbei findet man vor dem N. medianus keine Arterie. Die A. axillaris durchsetzt die gewöhnliche Medianusschlinge und die A. brachialis geht in den Vorderarm über. Die A. brachialis gibt aber einen Kollateralast ab, der sich in die A. radialis fortsetzt. Es sieht also aus, als wenn die A. brachialis sich in zwei Aa. brachiales teile. Es handelt sich hier jedoch nicht um eine Varietät der A. brachialis selbst, sondern um einen hohen Ursprung der A. radialis, die gewöhnlich aus der A. antebrachialis entspringt. Die Gefäßanordnung gehört also zur Gruppe I. Die Varietät kommt äußerst selten vor. Genaueres wird im Kapitel über die Gruppe I angegeben. —Möglicherweise stößt man auf ähnliche Verhältnisse auch in den übrigen Gruppen, namentlich in Gruppe XI und XV, wo keine Brach. superficialis vorhanden ist.

2. Das Vorhandensein von zwei gleichnamigen Aa. brachiales superficiales, d.h. Teilung einer Brach. superficialis in zwei Brachiales superficiales (Fig. 232, 243, 274). Diese Form entsteht dadurch, daß eine A. radialis oder eine A. antebrachialis superficialis im Oberarm aus einer Brach. superficialis entspringt. Ich konnte sie ohne Schwierigkeit in mein Schema aufnehmen. Z. B. teilt sich in Gruppe IX und XIX die Brach. superficialis lateralis inferior (beim Typus A) bzw. Brach. superf. medialis superior (beim Typus C) im distalen Abschnitt des Oberarmes in zwei Brach. superficiales. Ich habe diese

1) Nicht alle sind im Original nachgeschlagen worden.

Präparate, wie bereits gesehen, mit Gruppe VIII und XVIII, wo die betreffende Brach. superficialis sich nicht teilt, in dieselben Rubriken aufgenommen. Wenn man in meinem Schema der geteilten Brach. superficialis eigene Plätze anweisen will, teile man jede Brach. superficialis im Schema in zwei Formen: „einfache" und „geteilte".

3. Das Vorhandensein von zwei ungleichnamigen Brach. superficiales. Für diese Form findet man keinen geeigneten Platz im Schema. Ein von MÜLLER beschriebenes Präparat (Fötus Nr. 5) gehört in diese Kategorie. Der Arm war nämlich nach meiner Nomenklatur mit Brach. superf. lateralis media und later. inferior des Typus B versehen.

4. Die Teilung einer Brach. superficialis in eine Brach. superficialis und eine Brach. profunda. In meinem Schema ist auch hierfür kein geeigneter Platz vorhanden. Diese Gefäßanordnung wurde bei bestimmten Säugetieren beobachtet. MÜLLER fand sie nämlich bei Pteropus edulis (S. 165 und Fig. 21) und bei Hapale oedipus (rechts, S. 175, Fig. 27). Bei beiden Tieren liegt der Gefäßstamm in der Achselhöhle vor dem Plexus (nach meiner Gruppierung bei Pteropus Typus C, bei Hapale Typus A). Diese Brach. superficialis superior (bei Pteropus Brach. superf. medialis superior, bei Hapale Brach. superf. lateralis superior) teilt sich an der distalen Grenze der Achselhöhle in zwei Arterien: eine Brach. superficialis (bei Pteropus Brach. superf. lateralis inferior, bei Hapale Brach. superf. medialis inferior) und eine Brach. profunda. Die erstere verläuft bei den beiden Tieren als Fortsetzung der schon bestandenen Brach. superficialis vor dem N. medianus, während die letztere bei Pteropus direkt hinter den N. medianus, bei Hapale zuerst hinter den N. ulnaris, dann hinter den N. meianus sich schiebt.

5. Fortsetzung einer Brach. superficialis in eine Brach. profunda. Bei Arctomys marmota liegt nämlich die A. brachialis nach ZUCKERKANDL (1908 S. 63) „proximal an der ventralen, in der Mitte des Oberarmes an der lateralen, distal an der dorsalen Seite des N. medianus"[1]. Bei Coelogenys paca und Procyon lotor beobachtete MÜLLER (S. 144 und 156), daß die Brach. superficialis[2] im untersten Abschnitt durch die hier gelegene zweite Medianusschlinge „nach hinten passiert", „um ihren Platz hinter dem N. medianus einzunehmen". Nach diesen Beschreibungen von ZUCKERKANDL und MÜLLER müßte man annehmen, daß bei den genannten drei Tieren die Brach. superficialis distalwärts sich in die Brach. profunda fortsetzt. Leider kann ich eine solche umgekehrte Verlaufsform der Brachialis in mein Schema nicht aufnehmen. Es sei aber betont, daß die Brach. superficialis, wenigstens nach der Erwähnung von MÜLLER (S. 144 und S. 156), „in der Ellenbeuge[3] ihren Platz hinter dem N. medianus oder der Medianusschlinge nimmt". In diesem Gebiet gehört also die Arterie der Präparate wahrscheinlich nicht mehr zu meiner A. brachialis, sondern zu meiner A. antebrachialis, die sich in der Ellenbeuge stets, sei es als Fortsetzung der Brach. profunda, sei es als Fortsetzung der Brach. superficialis, hinter den N. medianus begibt (s. das Kapitel über A. antebrachialis). Im Oberarm handelt es sich also nur um eine Brach. superficialis, die in meinem Schema ihren Platz findet.

6. Der Processus supracondyloideus. Bei meiner statistischen Untersuchung der Armarterien fand ich den Processus supracondyloideus nur 1 mal (s. S. 227). An diesem Präparat stand der Processus aber zum Gefäße in keiner Beziehung. Er ist deshalb in meinem Schema nicht berücksichtigt.

Das Schema wird für den Processus supracondyloideus einfach damit vervollständigt, daß man in jeder Rubrik das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Processus bemerkt.

Über den Proc. supracondyloideus, der bei den Japanern nur sehr selten vorkommt, spreche ich weiter unten in einem besonderen Kapitel ausführlich.

Wie oben geschildert, ist das von mir vorgeschlagene Schema auf die Säugetiere ebenso gut anzuwenden wie auf den Menschen. Es ist verhältnismäßig einfach und übersichtlich. Trotzdem drückt es komplizierte Gefäßanordnungen fast vollkommen aus und nimmt recht zahlreiche Varietäten in sich auf. Es sind noch mehrere leere Plätze für noch nicht beobachtete Formen zu besetzen. Wenn ich auch mein Schema noch nicht für endgültig halte, erscheint es mir doch zweckmäßiger als die bisher von verschiedenen Autoren versuchten Zusammenstellungen.

---

1) Über den Plexus brachialis und den N. ulnaris sagt dieser Autor nichts aus.

2) Nach meiner Nomenklatur: Beim Coelogenis Brach. superficialis medialis inferior des Typus C, beim Procyon Brach. superf. lateralis inferior des Typus A.

3) Im Original nicht gesperrt.

Beschreibung der einzelnen Gruppen.

Meine Gruppierung der Oberarmarterien ist ohne Rücksicht auf die Vorderarmarterien durchgeführt worden. Da ich jedoch die wechselseitige Beziehung der Oberarm- und der Vorderarmarterien zueinander erhalten will, ziehe ich bei der detaillierten Darstellung der einzelnen Gruppen jedesmal auch die folgenden Bildungen in Betracht:

1. Fortsetzung der Brachialis profunda und Brach. superficialis in die Vorderarmarterien.
2. Verbindungen der Gefäße miteinander in der Ellenbeuge.
3. A. antebrachialis volaris superficialis und A. antebrach. dorsalis superficialis.
4. Starke (d. h. die Vola erreichende) A. mediana.

Alle werden statistisch behandelt. In bezug auf Genaueres verweise ich meist auf die Kapitel über die Vorderarmarterien.

5. Die Äste der A. axillaris und der A. brachialis, die erst später eingehend besprochen werden sollen, werden auch bei der Schilderung des Stammes kurz erwähnt.
6. Gefäßanordnung des Oberarmes der anderen Seite derselben Leiche.

Ich gebe ferner bei den meisten Gruppen an jedem Präparate wichtige Punkte, die je nach den Gruppen verschieden sind, tabellarisch oder in Kleinschrift protokollarisch kurz an.

Gruppe I.

(Fig. 216, auch 196 und 204).

Die A. axillaris tritt durch die „gewöhnliche Medianusschlinge". Weiter distal liegt der Gefäßstamm hinter dem N. medianus und auch hinter den sehr oft vorkommenden überzähligen Nervenschlingen, die zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus (oder dem N. cutaneus antebrachii lateralis) gebildet werden. Eine Brachialis superficialis ist nicht vorhanden[1]. Der N. ulnaris bleibt stets ulnarwärts von der A. brachialis. Diese setzt sich in der Höhe der Articulatio humero-radialis in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris entspringen[2].—Die Gefäßanordnung ist hier also:

Medianusschlinge vom Typus A.
Keine A. brachialis superficialis vorhanden.
A. brachialis in den Vorderarm auslaufend.

Diese normale Gefäßanordnung habe ich bei den Japanern unter 410 Armen (s. S. 214) an 287 Fällen (70,0%) angetroffen, und zwar:

Beim Mann	rechts	unter	152	Armen	an	99	Fällen
	links	„	145	„	„	108	„
„ Weib	rechts	„	55	„	„	36	„
	links	„	58	„	„	44	„

1) Abgesehen von dem rudimentären Gebilde, das ich als Bicepsast angesehen habe (s. das Kapitel über Rudimente der Brach. superficialis auf S. 215 und Fig. 204).

2) Höchst selten kommt die A. radialis aus der A. brachialis (s. gleich unten, auch Fig. 217).

Unter den 8 fremden Armen (an 1 Chinesen und 3 Koreanern beiderseits untersucht) zeigen die beiden Arme des Chinesen, der rechte Arm des Koreaners A und der linke Arm des Koreaners C diese Anordnung.

Bemerkungen zur Gruppe I.

1. Processus supracondyloideus. Ein Arm (Weib, rechts) war mit einem schwachen Processus versehen, wobei sich aber der Verlauf der A. brachialis und des N. medianus und der Ursprung des M. pronator teres ganz normal liegen. Der Processus war nämlich vom M. brachialis vollkommen bedeckt. Von ihm entspringt ein dünner Muskelzipfel der tiefsten Schicht des M. brachialis (s. das spätere Kapitel über den Processus supracondyloideus).

2. Die A. radialis und A. ulnaris entsprangen an den schon erwähnten 287 Armen ausnahmslos aus der A. antebrachialis. Die Distanz des Ursprungs der A. radialis von der Gelenklinie der Articulatio humeroradialis beträgt, an 125 Armen gemessen, gewöhnlich 1–2 cm, in maximo 28 mm. An 4 unter diesen 125 Armen (und außerdem am linken Arm des Chinesen) entsprang die A. radialis genau in der Höhe der Gelenklinie. Abgesehen von einem zufällig beobachteten Arm (Fig. 217), der bald unten sub 7) beschrieben wird, findet sich der Ursprung der A. radialis bei meiner statistischen Untersuchung niemals oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humeroradialis.

3. Überzählige Medianusschlinge (Verbindung des N. medianus mit dem N. musculo-cutaneus). Davon wurde an 73 Armen meist nur eine angetroffen, und zwar etwa an der Grenze der Achselhöhle gegen den Oberarm. Sie kann sich aber auch an sehr tiefer Stelle bilden (Fig. 196). Seltener findet man zwei Verbindungen. An einem Arm (Fig. 216) waren drei Verbindungen (vier Schlingen, incl. die gewöhnliche Medianusschlinge) vorhanden. Selbstredend verläuft der Gefäßstamm hinter allen Schlingen.—Außer den angegebenen 73 Armen von Japanern fand sich am rechten Arm des Chinesen eine ziemlich starke Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus.

4. Eine rudimentäre Brachialis superficialis war an dem in Fig. 204 abgebildeten Arm sehr typisch. Ich habe sie trotzdem einfach als Bicepsast angesehen. Das Präparat ist schon mehrfach besprochen worden (s. das Kapitel über die Rudimente der Brach. superficialis auf S. 215).

5. In dem Vorderarm ist niemals eine typische

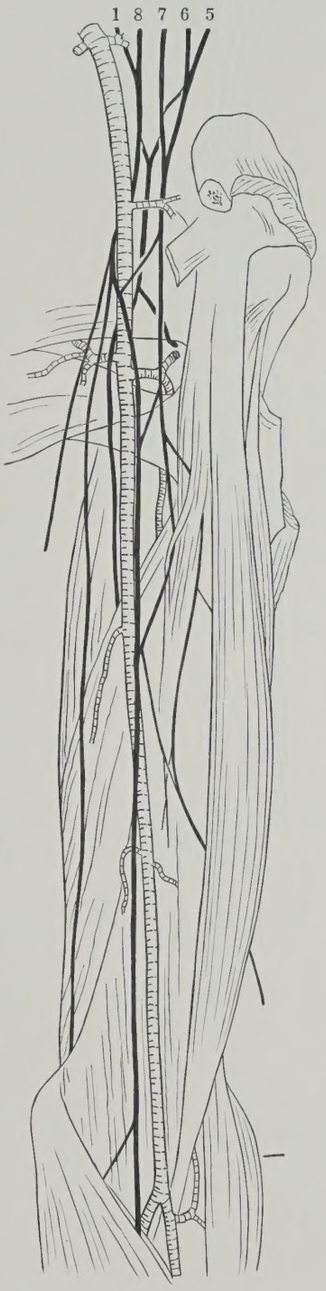


Fig. 216.

Gruppe I. Mit mehreren Verbindungen zwischen dem N. medianus und dem N. musculocutaneus. $\frac{1}{2}$.

(22 jähr. Mann, links).

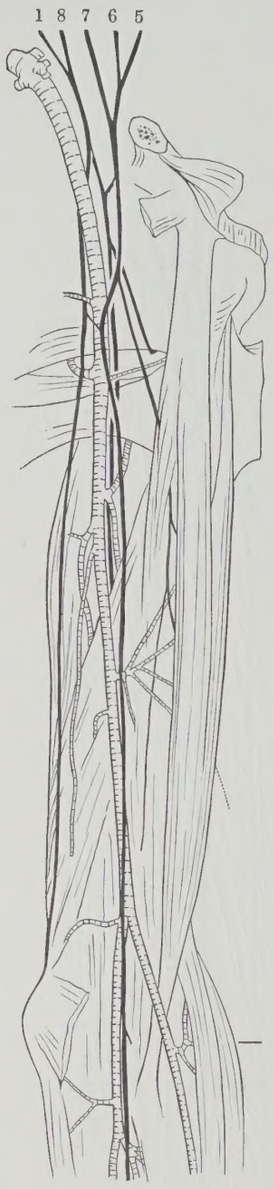


Fig. 217.
Gruppe I. Zufällig beobachteter Fall. Ursprung der A. radialis aus der A. brachialis, 4 cm oberhalb der Articulatio humero-radialis. $\frac{1}{2}$. (23 jähr. Weib, links).

A. antebrachialis volaris superficialis unter den zur Gruppe I gehörenden 287 Armen[1]) vorgefunden worden, weder als A. antebrach. superf. ulnaris, noch als A. antebr. superf. mediana. Die A. antebrachialis dorsalis superficialis ist an einem Arm (Mann, rechts) beobachtet worden (s. A. antebr. dors. superf. Fall 3, Fig. 298).

6. Die A. mediana war unter den zu der Gruppe I gehörenden 287 Armen an 15 Armen[2]) nicht genau notiert worden. Unter den übrigen 272 Armen war die A. mediana 27 mal[3]) stark ausgebildet, d. h. sie gelangte bis zur Vola. An einem anderen Arm (Mann, links) entsprang die Arterie in der Mitte des Vorderarmes aus der A. radialis; sie schob sich hinter den M. flexor carpi radialis und begleitete den N. medianus bis zur Vola (s. das Kapitel über die A. mediana).—Der rechte Arm des Koreaners A war mit einer mächtig entwickelten A. mediana versehen.

7. Aus der A. brachialis entspringende A. radialis. Bevor ich die Gruppe I verlasse, bespreche ich einen mit einer höchst seltenen Varietät versehenen Arm, dessen Gefäßanordnung, die ich auf S. 224 als scheinbare Teilung der A. brachialis in zwei Aa. brachiales kurz berührt habe, jedoch der Gruppe I angereiht wird. Es handelt sich nämlich um den Ursprung der A. radialis im Oberarm aus der A. brachialis, statt im Vorderarm aus der A. antebrachialis (Fig. 217). Diese Varietät habe ich 1905 zufällig am linken Arm eines 23 jährigen Weibes beobachtet. Sie ist in der folgenden Kleinschrift beschrieben.

Am Präparat finden sich in der Achselhöhle und in der proximalen Hälfte des Oberarmes keine Besonderheit[4]). Erst im distalen Teil des Oberarmes bietet die A. brachialis ein eigentümliches Bild dar. Sie teilt sich nämlich hinter dem N. medianus in zwei Äste, einen radialen und einen ulnaren. Die Teilungsstelle liegt 4 cm oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis (die Länge des Humerus beträgt 27 cm). Die beiden Teiläste laufen, ohne vor den N. medianus zu gelangen, in den Vorderarm aus, und zwar geht der radiale, etwas schwächere in die A. radialis über, während der ulnare, stärkere sich in die A. antebrachialis fortsetzt. Aus der A. antebrachialis entsteht 3,5 cm distal von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis die A. ulnaris. Der radiale Ast ist eigentlich kein Teilast des Gefäßstammes; er ist weder die A. brachialis selbst, noch die Brach. profunda, noch die Brach. superficialis, sondern ein Kollateralast der A. brachialis, die A. radialis. Die A. radialis entspringt hierbei also an einer hohen Stelle, im Oberarm aus der A. brachialis, statt im Vorderarm aus der A. antebrachialis. Die A. brachialis selbst, die sich nur scheinbar in zwei Arterien teilt, bleibt aber als Gefäßstamm ungeteilt und nimmt im ganzen Verlauf völlig normale Lage ein. Es handelt sich also hier nicht um eine

1) An zwei linken Armen (♂) ist aber das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Arterie nicht aufgezeichnet worden.
2) 15 Arme: ♂ rechts 4, links 7; ♀ rechts 1, links 3.
3) 27 Arme: ♂ rechts 11, links 11; ♀ rechts 0, links 5.
4) Der Arm ist nicht sauber präpariert. Doch sind alle Äste erhalten. Die A. axillaris durchsetzt die gewöhnliche Medianusschlinge und gibt die A. subscapularis ab. Die A. brachialis steigt hinter dem N. medianus abwärts. Der N. ulnaris verläuft medial von der A. brachialis. Diese entsendet außer den Oberarmästen noch die A. circumflexa humeri posterior.

Varietät der A. brachialis, sondern um einen hohen Ursprung der A. radialis. Die gefäßanordnung gehört also zur Gruppe I, wo aber die A. radialis, wie gesehen, bei meiner statistischen Untersuchung stets ein Kollateralast der A. antebrachialis war. Die Gefäßanordnung des besprochenen, zufälligen Falls weicht von der gewöhnlichen Form der Gruppe I also nur dadurch ab, daß die A. brachialis die A. radialis entsendet. Der sogenannte „hohe Ursprung der A. radialis" der früheren Anatomen entspricht der heutigen Brach. superficialis, die sich in die A. radialis fortsetzt. Wollte man diesen „hohen Ursprung" besonders unterscheiden, so könnte man den erwähnten Ursprung der A. radialis als „wahren hohen Ursprung der A. radialis" bezeichnen.

Der Ursprung der A. radialis aus der A. brachialis ist eine höchst seltene Varietät. Ich bin ihm nie wieder begegnet.

Auf den geschilderten Arm komme ich später im Kapitel über die Vorderarmarterien (über den Ursprung der A. radialis) nochmals zurück.

Gruppe II.

(Fig. 218, 219, 220, auch 205, 270, 273).

Über der gewöhnlichen Medianusschlinge teilt sich die A. axillaris in zwei Teiläste. Der vordere, in der Regel schwächere, oft sehr dünne, die A. brachialis superficialis, steigt vor der Schlinge und dem N. medianus abwärts, während der hintere Teilast, die A. brachialis profunda, hinter der Schlinge und dem N. medianus hinzieht, wie es die gewöhnliche A. brachialis tut. Eine überzählige Medianusschlinge liegt, wenn vorhanden, stets zwischen den beiden Brachiales; sie wird nie von diesen durchdrungen. Die beiden Brachiales setzen sich über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis auf verschiedene Art in die Vorderarmarterien fort. Der N. ulnaris befindet sich von den beiden Brachiales ulnarwärts.—Die Gefäßanordnung heißt:

Medianusschlinge vom Typus A.

A. brachialis superficialis lateralis superior vorhanden.

Auch A. brach. profunda in den Vorderarm auslaufend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) habe ich die erwähnte Anordnung 9 mal (2,2%) beobachtet, und zwar: Beim Mann rechts 3, links 2; beim Weib rechts 2, links 2.

Zahl der untersuchten Leichen			Zahl der mit Gruppe II versehenen Leichen	
Beiderseits	187 Leichen (♂ 135, ♀ 52)	beiderseits	0	
		rechts allein	3	(♂ 1, ♀ 2)
		links allein	4	(♂ 2, ♀ 2)
rechts allein	20 „	(♂ 17, ♀ 3)	2	(♂)
links allein	16 „	(♂ 10, ♀ 6)	0	
	410 Arme		9	Arme

Bemerkungen zur Gruppe II.

1. Kaliber der Gefäßstämme: Bei allen 9 Fällen (Fall 1–9) war die Brach. superficialis mehr oder weniger schwächer als die Brach. profunda; bei Fall 2 (Fig. 205) und Fall 4 (Fig. 270) war sie besonders schwach und fadenförmig[1]. Beim Fall 8 (Fig. 253) war die Brach.

1) In den Figuren ist sie etwas stärker dargestellt, als in der Wirklichkeit.

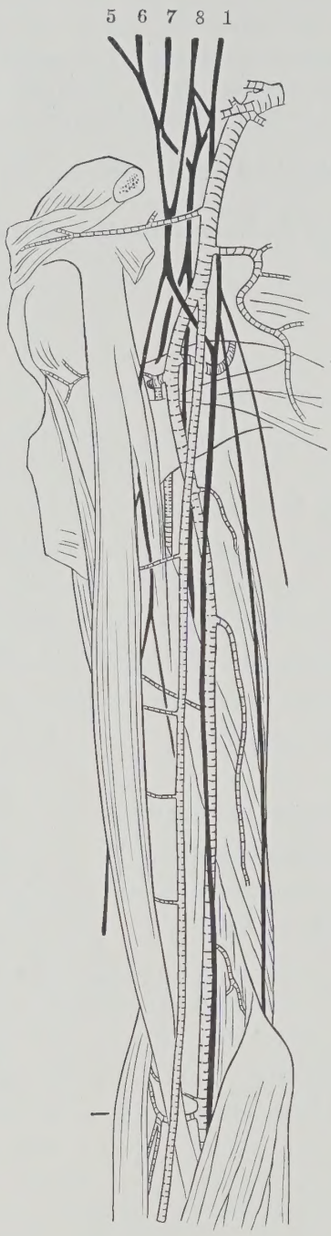


Fig. 218.
Gruppe II, Fall 6. $\frac{1}{2}$.
(54 jähr. Weib, rechts).

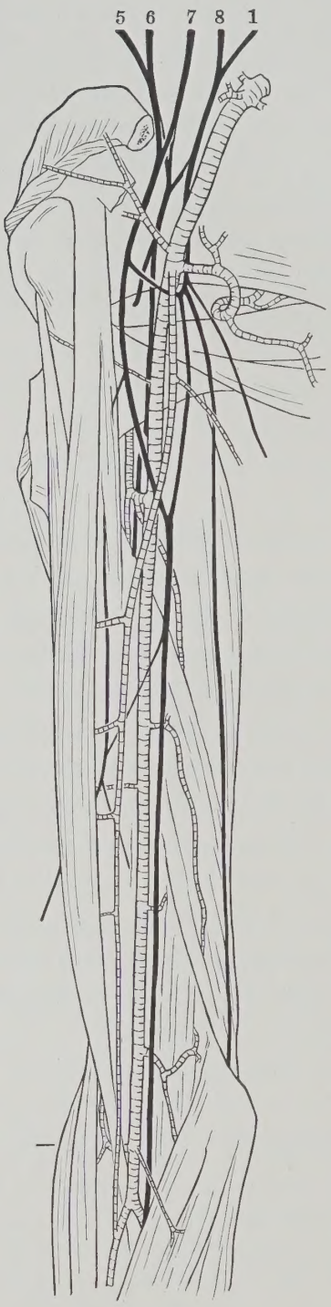


Fig. 219.
Gruppe II, Fall 5.
Mit zwei Verbindungen zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus. $\frac{1}{2}$.
(27 jähr. Mann, rechts).

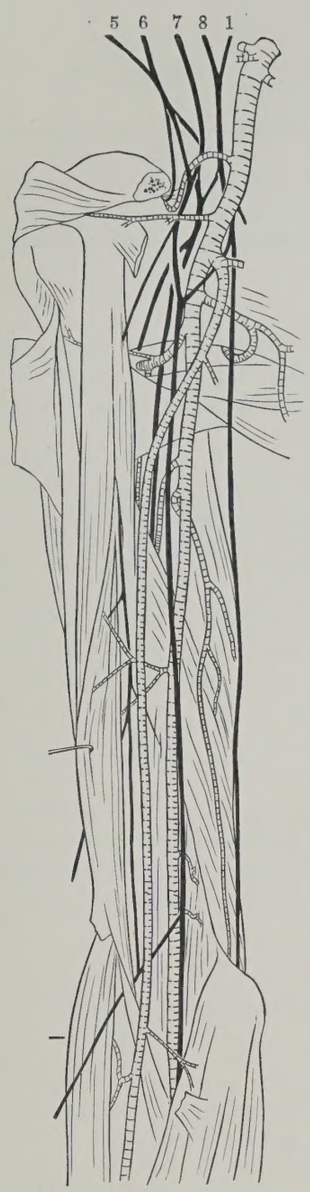


Fig. 220.
Gruppe II, Fall 7.
Mit einer sehr tiefen Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. cutaneus antebrachii lateralis. $\frac{1}{2}$.
(59 jähr. Weib, rechts).

superficialis dagegen, allerdings nur in ihrem distalen Teil, beträchtlich stärker als die Brach. profunda, indem sich die letztere nach der Abgabe der Oberarmäste bedeutend verjüngte.

2. Äste: Die Brach. superficialis gibt nur die Bicepsäste oder noch die A. thoracalis superficialis ab. Die Achsel- und Oberarmäste entspringen stets aus der Axillaris und der Brach. profunda.

3. Fortsetzung der beiden Brachiales in die Vorderarmarterien und Anastomose in der Fossa cubitalis. Unter 9 Fällen:

5 mal setzt sich die Brach. superficialis in die A. radialis fort, während die Brach. profunda in die A. antebrachialis übergeht, woraus die A. ulnaris entspringt (Fig. 218, 220). Unter diesen 5 Fällen war die Anastomose zwischen der Brach. superficialis und der A. antebrachialis in der Fossa cubitalis 3 mal (Fall 1, Fig. 248, Fall 3 und Fall 9) vorhanden, 2 mal (Fall 6, Fig. 218 und Fall 7, Fig. 220) nicht.

1 mal (Fall 8, Fig. 253) setzt sich die Brach. superficialis in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorgehen. Die Brach. profunda, die sich nach der Abgabe der Achsel- und Oberarmäste stark verjüngt, mündet in die Ursprungsstelle der A. radialis.

1 mal (Fall 5, Fig. 219) mündet die Brach. superficialis in den obersten Teil der A. radialis. Die Brach. profunda geht in die A. antebrachialis über, die die A. radialis und A. ulnaris entsendet.

2 mal (Fall 2, Fig. 205 und Fall 4, Fig. 270) setzt sich die sehr dünne Brach. superficialis, ohne mit anderen Arterien in der Fossa cubitalis Anastomosen zu bilden, in die A. antebrachialis superficialis mediana fort. Diese endigt beim Fall 2 etwa an der Grenze des oberen und des mittleren Drittels des Oberarmes, beim Fall 4 hinter dem Lig. carpi transversum. Die Brach. profunda geht in die A. antebrachialis über, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorkommen.

4. Eine überzählige Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus wurde an 4 Präparaten angetroffen. Sie liegt stets zwischen den beiden Brachiales. Beim Fall 7 (Fig. 220) fand sie sich sehr tief vor, nämlich in der Höhe des Epicondylus medialis.

5. Vorderarm. Die A. mediana reicht nur beim Fall 3 bis zur Vola. Fall 2 und 4 sind mit der A. antebrachialis volaris superficialis als Fortsetzung der Brach. superficialis versehen. Keine A. antebrach. dorsalis superficialis vorhanden.

6. Der Oberarm der anderen Seite. 4 Arme sind auch mit der Brach. superficialis versehen (und zwar je ein Arm der Gruppe III, VIII, IX und XIX); 3 Arme besitzen keine Brach. superficialis und gehören zur Gruppe I. Die übrigen 2 Arme machten eine Untersuchung unmöglich.

Bemerkungen zu den einzelnen Fällen der Gruppe II sind tabellarisch zusammengestellt.

Fall	Brachialis superficialis (Stärke, Äste und Fortsetzung)	Brach. profunda (Fortsetzung)
Fall 1. 30 jähr. ♂, links.	Die Brach. superficialis ist etwas schwächer als die Brach. profunda. Sie gibt nur Bicepsäste ab und setzt sich in die A. radialis fort.	Sie geht in die A. antebrachialis über, woraus die A. ulnaris hervorgeht (Fig. 248).
Fall 2. 24 jähr. ♂, links. (Fig. 205).	Sehr schwach. Nach der Abgabe eines starken Bicepsastes wird sie fadenförmig. Sie steigt oberflächlich in den Vorderarm hinab und endigt etwa auf der Grenze zwischen dem oberen und dem mittleren Drittel des Vorderarmes im M. flexor digitorum sublimis.	Sie setzt sich in die A. antebrachialis fort, die die A. radialis und A. ulnaris abgibt.
Fall 3. 53 jähr. ♂, rechts.	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt nur einen (?) Bicepsast ab und setzt sich in die A. radialis fort.	Sie geht in die A. antebrachialis über, woraus die A. ulnaris entspringt.
Fall 4. 22 jähr. ♂, rechts. (Fig. 270).	Sehr schwach. Nach der Abgabe von drei Bicepsästen wird sie ganz fein. Sie steigt hinter dem Lacertus fibrosus in den Vorderarm hinab. Hier verläuft sie als A. antebrachialis superficialis mediana am medialen Rand des M. flexor carpi radialis, dann mit dem N. medianus, um sich hinter das Lig. carpi transversum zu schieben.	Sie geht in die A. antebrachialis über, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorgehen.
Fall 5. 27 jähr. ♂, rechts. (Fig. 219).	Viel schwächer als Brach. profunda. Im obersten Teil ist sie 2,5 mm stark, im distalen Teil etwa 1 mm. Von ihr werden abgegeben die A. thoracalis superficialis und die Bicepsäste. In der Fossa cubitalis mündet sie in den proximalen Abschnitt der A. radialis etwa 1 cm unterhalb des Ursprungs der letzteren ein.	Sie geht in die A. antebrachialis über, woraus die A. radialis und A. ulnaris herstammen.
Fall 6. 54 jähr. ♀, rechts. (Fig. 218).	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt die Bicepsäste ab und geht in die A. radialis über.	Sie setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris hervorgeht.
Fall 7. 59 jähr. ♀, rechts. (Fig. 220).	Etwas schwächer als Brach. profunda. In ihrem oberen Abschnitt gibt sie die A. thoracalis superficialis und noch einen dünnen Ast ab. Sie geht in die A. radialis über.	Sie setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris entspringt.
Fall 8. 52 jähr. ♀, links.	In der proximalen Hälfte etwas schwächer, in der distalen viel stärker als Brach. profunda. Sie gibt wenige schwache Muskeläste ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, die dicht unter der Gelenklinie der Articulatio humeroradialis die A. radialis, dann die A. ulnaris entsendet.	Nach der Abgabe der Achsel- und Oberarmäste wird sie sehr schwach und mündet in der Fossa cubitalis in die Ursprungsstelle der A. radialis ein (Fig. 253).
Fall 9. 33 jähr. ♀, links.	Beträchtlich schwächer als Brach. profunda. Sie gibt keine Äste ab und setzt sich in die A. radialis fort.	Sie setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris hervorgeht.

Anastomose in der Fossa cubitalis	Überzählige Medianusschlinge	A. antebrachialis (volaris oder dorsalis) superficialis (Nr. = Nummer der Antebrach. vol. superf.)	A. mediana stark (d. h. bis zur Vola reichend) oder nicht stark	Gruppe (und Fall) des Oberarmes der anderen Seite
Vorhanden, und zwar zwei: Die obere hinter der Bicepssehne, die untere vor dem Sehnenansatze.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe I
Nicht vorhanden	Vorhanden (die zweite Schlinge im dislalen Abschnitt des Oberarmes)	Antebrach. vol. superf. als Fortsetzung der Brach. superf. vorhanden (Nr. 2)	Nicht stark	Rechts Gruppe VIII
Vorhanden (vor der Bicepssehne)	Die zweite Schlinge vorhanden	Nicht vorhanden	Stark (den N. medianus durchbohrend)	Nicht untersucht
Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Antebrach. superf. mediana vorhanden (Nr. 7)	Nicht stark	Nicht untersucht
Vorhanden (die Fortsetzung der Brach. superficialis in die A. radialis einmündend)	Die zweite und die dritte Schlinge vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe I
Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe III (Fall 13)
Nicht vorhanden	Vorhanden (sehr tief, etwa in der Höhe des Epicondylus medialis)	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe I
Vorhanden (s. Brach. profunda)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe XIX (Fall I)
Vorhanden (vor der Bicepssehne)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe IX

Gruppe III.

(Fig. 221 und 222).

In der Achselhöhle ist die gewöhnliche Medianusschlinge vorhanden. Die A. axillaris spaltet sich, auf der Medianusschlinge reitend, in zwei Gefäßstämme: Die stärkere Brachialis superficialis und die schwächere Brach. profunda. Die erstere nimmt ihren Verlauf vor den Nerven, während die letztere hinter dieselben zieht. Eine überzählige Nervenschlinge (Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus), wenn vorhanden, liegt zwischen der Brach. superficialis und Brach. profunda. Die Brach. superficialis setzt sich über die Articulatio humero-radialis in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris (oder eine A. antebrachialis superficialis) stammen. Die Brach. profunda, die den sogenannten (vollständigen oder unvollständigen) Truncus communis für alle resp. nicht alle Achsel- und Oberarmäste darstellt, löst sich im Oberarm auf; sie läuft also nicht in den Vorderarm aus. Der N. ulnaris nimmt seinen Platz stets medialwärts von den beiden Gefäßstämmen ein.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus A.

A. brachialis superficialis lateralis superior vorhanden.

A. brach. profunda (als vollständiger oder unvollständiger Truncus communis für die Achsel- und Oberarmäste) im Oberarm endigend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) gehörten 13 Arme (3,2%) der verliegenden Kategorie an, und zwar: Beim Mann rechts 8, links 4; beim Weib rechts 0, links 1.

Zahl der untersuchten Leichen			Zahl der mit Gruppe III versehenen Leichen
Beiderseits 187 Leichen	(♂ 135, ♀ 52)	.....	beiderseits 0
			nur rechts 7 (♂)
			nur links 5 (♂ 4, ♀ 1)
nur rechts 20 „	(♂ 17, ♀ 3)	.....	1 (♂)
nur links 16 „	(♂ 10, ♀ 6)	.....	0
410 Arme			13 Arme

Unter den 8 fremden Armen (an 1 Chinesen und 3 Koreanern, beiderseits untersucht) war der linke Arm des Koreaners B mit der erwähnten Gefäßanordnung versehen.

Bemerkungen zur Gruppe III.

Alle 13 Fälle (und 1 Fall der Koreaner) sind einander so ähnlich, daß ich darüber nur wenig zu bemerken habe.

1. Die Brachialis superficialis gibt die Rami bicipitales und die A. collateralis ulnaris inferior ab. Ich habe die ersteren immer vor dem N. medianus, die letztere bald vor, bald hinter dem Nerven angetroffen. Die A. collateralis ulnaris media, die ich nicht planmäßig untersucht habe, kommt zuweilen aus der Brach. superficialis.

2. Die Brachialis profunda, der sogenannte Truncus communis, befindet sich in ihrem Anfang ausnahmslos radialwärts vom N. radialis. Sie besteht aus der A. subscapularis, den

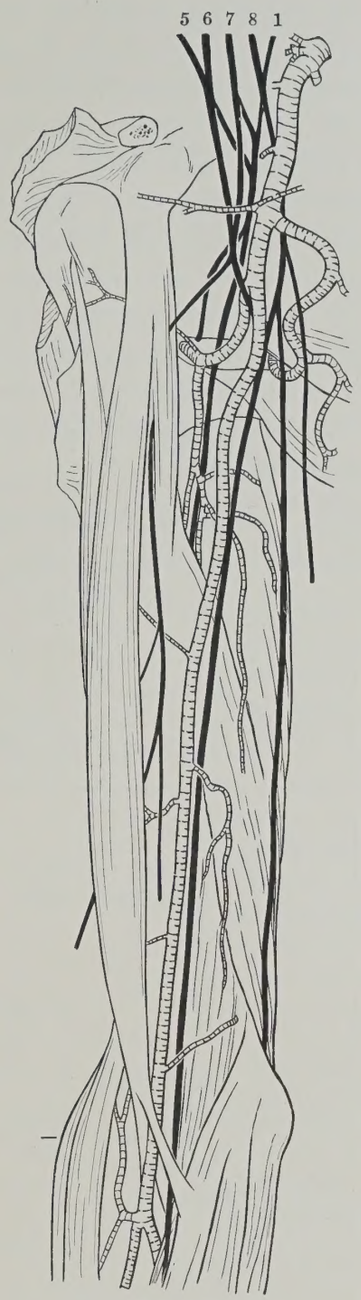


Fig. 221.
Gruppe III, Fall 9. $\frac{1}{2}$.
(68 jähr. Mann, rechts).

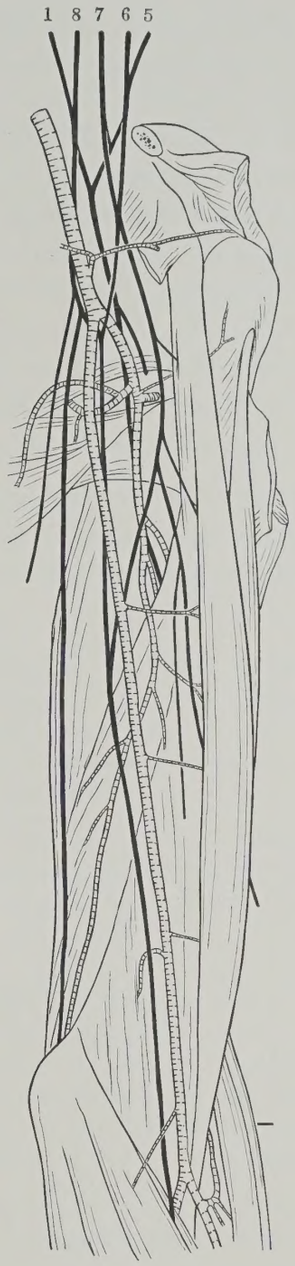


Fig. 222.
Gruppe III, Fall 6. $\frac{1}{2}$.
(50 jähr. Mann, links).

Aa. circumflexae humeri, der A. profunda brachii und der A. collateralis ulnaris superior, zuweilen noch der A. collat. uln. media und der A. collat. uln. inferior. Der Truncus endigt meist als A. collat. uln. superior, ausnahmsweise als A. collat. uln. media.

3. Die A. subscapularis (A. thoraco-dorsalis + A. circumflexa scapulae) entsprang an 3 Fällen (Fall 2, 8 und 9) nicht aus der Brach. profunda, sondern direkt aus der A. axillaris, also

oberhalb der Teilung der A. axillaris (Fig. 221). Sie zog hierbei immer vor dem Fasciculus medialis des Plexus brachialis medialwärts hin.

4. Ein Verbindungsast zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus war an 5 Fällen vorhanden. Er befand sich zwischen den beiden Brachiales (Fig. 222).

5. Im Vorderarm wurde keine bis zur Vola reichende A. mediana vorgefunden. Der Fall 2 besaß die A. antebrachialis superficialis mediana (Fig. 271). Diese stammte kurz oberhalb der Articulatio humero-radialis aus der Brach. superficialis und mündete in den Arcus volaris superficialis ein. Die A. antebrach. dorsalis superficialis war nicht vorhanden.

6. Der Oberarm der anderen Seite. 6 Arme waren ohne Brach. superficialis; sie gehörten zur Gruppe I. Die anderen 6 Arme (und der rechte Arm des Koreaners B) waren mit der Brach. superficialis versehen, und zwar gehörte: 1 Arm zur Gruppe II, 1 Arm zur Gruppe VII, 4 Arme zur Gruppe VIII. An einer Leiche war der Arm der anderen Seite nicht untersucht worden. Der rechte Arm des Koreaners B gehörte zur Gruppe XVI.

Bemerkungen zu den einzelnen Fälle der Gruppe III sind tabellarisch zusammengestellt. (Die A. circumflexa humeri anterior, Bicepsäste, A. collateralis ulnaris media, A. collat. uln. inferior sind aber nicht ganz planmäßig aufgezeichnet worden).

Fall	Äste der Brach. superficialis	Brach. profunda (Truncus communis) aus den verzeichneten Ästen bestehend	Überzählige Medianusschlinge	A. antebrach. (vol. oder dors.) superficialis	A. mediana stark (d. h. bis zur Vola reichend) oder nicht stark	Gruppe (Fall) des Oberarmes der anderen Seite
Fall 1. 35 jähr. ♂, rechts.	Bicepsäste, Collat. uln. media, Collat. uln. inf.	Subscapularis (d. h. Thoraco-dorsalis + Circumflexa scapulae), Circumflexae humeri, Profunda brachii, Collat. uln. sup.	Die zweite Schlinge vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe VII (Fall 3)
Fall 2. 23 jähr. ♂, rechts.	Bicepsäste, Collat. uln. inf., Antebrach. superf. mediana.	Circumflexae humeri, Profunda brachii, Collat. uln. sup. + Collat. uln. media, (Die Subscapularis ist direkter Ast der A. axillaris. Sie verläuft vor dem Fasciculus medialis des Plexus brachialis medialwärts).	Die zweite Schlinge vorhanden (wenig typisch und spaltförmig)	Antebrach. superf. mediana vorhanden (Fig. 271)	Nicht stark	Links Gruppe VIII
Fall 3. 40 jähr. ♂, rechts.	Bicepsäste, Collat. uln. inf.	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii, Collat. uln. sup.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe I
Fall 4. 51 jähr. ♂, rechts.	Bicepsäste (6 an Zahl, alle vor dem N. medianus), Collat. uln. media + Collat. uln. inf.	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii, Collat. uln. sup.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe I

Fall	Äste der Brach. superficialis	Brach. profunda (Truncus communis) aus den verzeichneten Ästen bestehend	Überzählige Medianusschlinge	A. antebrach. (vol. oder dors.) superficialis	A. mediana stark (d. h. bis zur Vola reichend) oder nicht stark	Gruppe (Fall) des Oberarmes der anderen Seite
Fall 5. 63 jähr. ♂, rechts.	Bicepsäste.	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii, Collat. uln. sup.	Die zweite Schlinge vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe I
Fall 6. 50 jähr. ♂, links. (Fig. 222).	Bicepsäste, Collat. uln. inf.	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii, Collat. uln. sup.	Die starke zweite Schlinge vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe VIII
Fall 7. 31 jähr. ♂, links.	Bicepsäste, Collat. uln. inf.	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii, Collat. uln. sup. + Collat. uln. media.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe VIII
Fall 8. 34 jähr. ♂, links.	Bicepsäste, Collat. uln. inf.	Circumfl. humeri ant., Circumfl. humeri post., Profunda brachii, Collat. uln. sup. (Die Subscapularis ist direkter Ast der A. axillaris. Sie verläuft vor dem Fasciculus medialis des Plexus brachialis medialwärts).	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe I
Fall 9. 68 jähr. ♂, rechts. (Fig. 221).	Bicepsäste, Collat. uln. media, Collat. uln. inf.	Circumflexae humeri, Profunda brachii, Collat. uln. sup. (Die Subscapularis ist direkter Ast der A. axillaris. Sie verläuft vor dem Fasciculus medialis des Plexus brachialis medialwärts).	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe VIII
Fall 10. 43 jähr. ♂, rechts.	Collat. uln. inf.	Subscapularis, Circumfl. humeri post., Profunda brachii, Collat. uln. sup.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Nicht untersucht
Fall 11. 68 jähr. ♂, rechts.	Keine Äste?	Circumflexa scapulae (Thoraco-dorsalis nicht untersucht), Circumfl. humeri post. (auf der Dorsalfläche der Sehne des Teres major aufsteigend), Profunda brachii, Collat. uln. sup.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Links Gruppe I

Fall	Äste der Brach. superficialis	Brach. profunda (Truncus communis) aus den verzeichneten Ästen bestehend	Überzählige Medianus-schlinge	A. ante-brach. (vol. oder dors.) superficialis	A. mediana stark (d. h. bis zur Vola reichend) oder nicht stark	Gruppe (Fall) des Oberarmes der anderen Seite
Fall 12. 33 jähr. ♂, links.	Collat. uln. inf.	Circumflexa scapulae (Thoraco-dorsalis nicht untersucht), Circumfl. humeri post., Profunda brachii, Collat. uln. sup.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe I
Fall 13. 54 jähr. ♀, links.	Bicepsäste.	Subscapularis, Circumfl. humeri post. + Collat. radialis, Collat. media, Collat. uln. sup., Collat. uln. media + Collat. uln. inf., Bicepsäste.	Die zweite Schlinge vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe II (Fall 2)
Koreaner B (♂, links).	Bicepsäste.	Subscapularis, Circumfl. humeri post. (auf der Dorsalfläche der Teressehne aufsteigend) + Profunda brachii, Collat. uln. sup. + Collat. uln. media ? Collat. uln. inf. nicht zu finden.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Rechts Gruppe XVI

Gruppe IV.

(Fig. 223 and 224).

Bei dieser Gruppe besitzt der Arm wenigstens zwei Medianusschlingen: Die gewöhnliche, also hoch in der Achselhöhle gelegene und die zweite, meist etwa im Grenzgebiete zwischen der Achselhöhle und dem Oberarm befindliche. Die A. axillaris durchläuft die obere Schlinge wie gewöhnlich. Über der zweiten Schlinge spaltet sich der Gefäßstamm in zwei Teiläste: Der eine passiert als Brachialis superficialis die zweite Schlinge von hinten nach vorn und zieht vor dieser Schlinge und dem N. medianus abwärts; der andere setzt dagegen als Brachialis profunda hinter der Schlinge und dem Nerven den Stamm in seinem Verlaufe fort. Die beiden Brachiales gehen über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis in den Vorderarm. Der N. ulnaris lagert medialwärts von der A. axillaris resp. den beiden Brachiales. Die dritte oder die vierte Nervenschlinge, wenn vorhanden, werden weder von der Brach. superficialis noch von der Branch. profunda durchsetzt, sondern liegen stets zwischen den beiden Brachiales.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus A.
Zweite Medianusschlinge vorhanden.

A. brachialis superficialis lateralis media vorhanden.

A. brachialis profunda in den Vorderarm auslaufend.

Das erwähnte Gefäßverhalten habe ich unter 410 Armen (s. S. 214) 2 mal vorgefunden: 1 mal am linken Arme eines Mannes (rechts nicht untersucht), 1 mal am linken Arme eines beiderseits untersuchten Weibes.

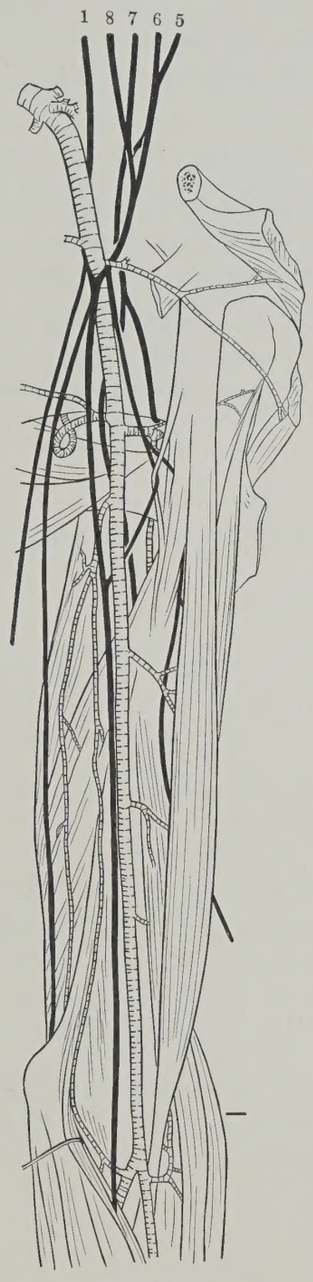


Fig. 223.
Gruppe IV, Fall 1.
Brach. superf. stark. $\frac{1}{2}$.
(29 Jähr. Mann, links).

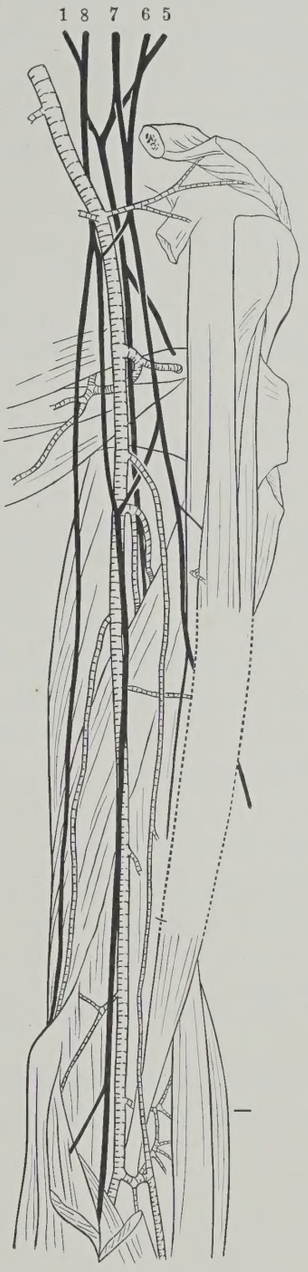


Fig. 224.
Gruppe IV, Fall 2.
Brach. superf. schwach. $\frac{1}{2}$.
(42 jähr. Weib, links).

Bemerkungen zur Gruppe IV.

Bei den angetroffenen zwei Fällen hatte sich die zweite Medianusschlinge etwa im Grenzgebiete zwischen der Achselhöhle und dem Oberarm gebildet. Die dritte oder die vierte Schlinge, welche bei meinen Fällen nicht vorhanden waren, können natürlich auch in der vorliegenden Gruppe auftreten.

In bezug auf das Kaliber der Brach. superficialis und Brach. profunda und auf ihre Fortsetzungen in die Vorderarmarterien zeigen die beiden Präparate verschiedene Verhältnisse, wie sie in den folgenden Zeilen beschrieben sind.

Fall 1 (Fig. 223). 29 jähr. ♂, links. Aus der A. axillaris entspringen die A. subscapularis selbständig, die Aa. circumflexae humeri und die A. profunda brachii gemeinschaftlich. Die A. profunda brachii zieht auf der dorsalen Fläche der Sehne des M. teres major abwärts. Die Ursprünge der angegebenen Arterien liegen radialwärts vom N. radialis. Nach der Abgabe dieser Arterien teilt sich die A. axillaris über der zweiten Schlinge vor der Sehne des M. latissimus dorsi in die Brachialis superficialis und die Brach. profunda. Die Teilungsstelle liegt vom Caput humeri 6 cm entfernt (die Länge des Humerus=25 cm).

Die Brach. superficialis ist mächtig ausgebildet. Sie gibt nur die Bicepsäste ab und geht über die Articulatio humero-radialis in die A. antebrachialis über, die die A. radialis und A. ulnaris entsendet.

Die Brach. profunda ist sehr schwach; sie scheint eine A. collateralis ulnaris media[1]) zu sein. Sie liefert die A. collateralis ulnaris superior und steht in der Fossa cubitalis mittelst der A. recurrens ulnaris mit der A. antebrachialis in feiner Verbindung. (Wenn diese Verbindung nicht erhalten geblieben wäre, hätte ich das Präparat vielleicht zur nächsten Gruppe gerechnet).

Ferner ist zu bemerken, daß die feine Brach. profunda im unteren Teil des Oberarmes einen medialwärts konvexen leichten Bogen bildet.—Auf diesen bogenförmigen Verlauf komme ich weiter unten im Kapitel über den Processus supracondyloideus nochmals zurück.

Der rechte Oberarm der Leiche ist nicht untersucht worden.

Fall 2 (Fig. 224). 42 jähr. ♀, links. Nach der Abgabe des gemeinsamen Truncus für die A. subscapularis und die A. circumflexa humeri posterior, der radialwärts vom N. radialis liegt, spaltet sich die A. axillaris am unteren Rand der Sehne des M. teres major, auf der zweiten Nervenschlinge reitend, in die Brach. superficialis und Brach. profunda. Die Teilungsstelle entfernt sich vom Caput humeri 7,5 cm (Humeruslänge=28,5 cm).

Die Brach. superficialis ist sehr schwach, gibt keine erwähnenswerten Äste, wahrscheinlich aber Bicepsäste, ab und mündet in den obersten Abschnitt der A. radialis ein.

Die Brach. profunda ist so stark wie die gewöhnliche A. brachialis; sie entsendet die A. profunda brachii, A. collateralis ulnaris sup., A. collat. uln. inf. und einen (?) Bicepsast. Über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis geht sie in die A. antebrachialis über, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorkommen. Um die Bicepssehne hat sich ein Arterienring gebildet, indem der unterste Abschnitt der Brach. profunda und der oberste Abschnitt der A. radialis durch die A. recurrens radialis mit einander in Verbindung stehen.

Der rechte Oberarm der Leiche gehört der Gruppe I an; er ist also mit keiner Brach. superficialis versehen.

Im Vorderarm der beiden beschriebenen Fälle ist weder eine starke A. mediana noch eine A. antebrachialis (volaris oder dorsalis) superficialis vorhanden.

Gruppe V.

(Fig. 225 und 226).

Außer der gewöhnlichen Medianusschlinge hat sich eine zweite Schlinge etwa in der Gegend

1) S. das betreffende Kapitel.

der Grenze der Achselhöhle gegen den Oberarm gebildet. Die A. axillaris schiebt sich in die erste Schlinge auf die gewöhnliche Weise und kommt hinter den N. medianus zu liegen. Bald durchläuft der Gefäßstamm die zweite Schlinge, und zwar von hinten nach vorn, also im Gegensatz zur Richtung des Durchtretens durch die erste Schlinge. Er zieht als Brach. superficialis vor der zweiten Schlinge und dem N. medianus distalwärts und geht über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis in die A. antebrachialis über, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorgehen. Er nimmt seinen Platz auch vor der dritten Schlinge ein, wenn diese vorhanden ist. Bei seinem Durchtritt durch die zweite Medianusschlinge entsendet er den gemeinsamen Truncus für die Oberarmäste, der hinter dieser Schlinge (auch hinter der dritten) und dem N. medianus verläuft und im Oberarm endigt. Der Truncus repräsentiert also die Brach. profunda. Der N. ulnaris bleibt ulnarwärts vom Gefäßstamm.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus A.
Zweite Medianusschlinge vorhanden.
A. brachialis superficialis lateralis media vorhanden.
A. brach. profunda im Oberarm endigend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) gehörten 4 Präparate (2 rechte männliche und 2 linke weibliche Arme) zu dieser Kategorie.

Bemerkungen zur Gruppe V.

Die Gefäßanordnungen von vier Fällen sind einander sehr ähnlich, daß ich es nicht für nötig halte, hierzu viele Bemerkungen zu machen.

Äste. Die A. subscapularis und die Aa. circumflexae humeri entspringen aus der A. axillaris oberhalb der Teilung derselben. Die Brach. superficialis entsendet meist nur die Bicepsäste (immer vor dem N. medianus) oder noch die A. collateralis ulnaris inferior (vor oder hinter dem N. medianus), an einem Fall noch die A. collat. ulnaris media. Die Brach. profunda zerfällt in die A. profunda brachii und die A. collat. uln. superior (oder noch A. collat. uln. media und inferior).

Die zweite Medianusschlinge, worauf die geteilte A. axillaris reitet, fand sich im Grenzgebiet zwischen der Achselhöhle und dem Oberarm, bei einem Fall (Fig. 226) aber etwa dreifingerbreit unterhalb des Unterrandes der Sehne des M. latissimus dorsi. Die dritte Medianusschlinge wurde an einem Fall (Fig. 226) vorgefunden.

Im Vorderarm war bei meinen 4 Fällen keine starke A. mediana und keine A. antebrachialis (volaris oder dorsalis) superficialis vorhanden.

Der Oberarm der anderen Seite. An einer Leiche war er nicht untersucht. 2 Arme gehörten zur Gruppe I; sie waren also mit keiner Brach. superficialis versehen. 1 Arm besaß dagegen dieselbe, und zwar die zur Gruppe VIII gehörende.

Gruppe VI.

(Fig. 197).

Außer der gewöhnlichen Medianusschlinge findet sich weit distalwärts von derselben im

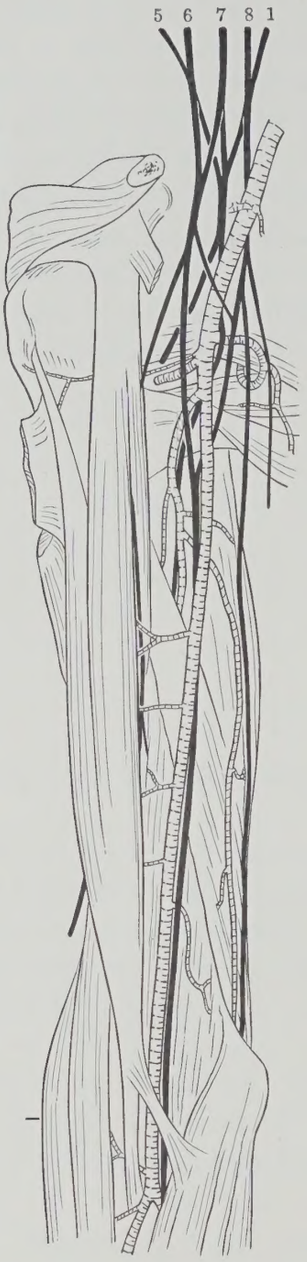


Fig. 225.
Gruppe V. $\frac{1}{2}$.
(73 jähr. Mann rechts).

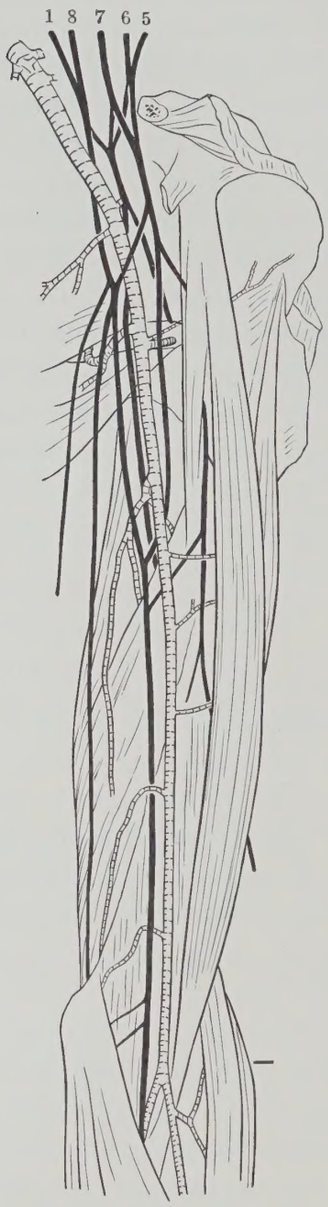


Fig. 226.
Gruppe V.
Mit der dritten Medianusschlinge. $\frac{1}{2}$.
(31 jähr. Weib, rechts).

distalen Teil des Oberarmes, also unweit der Höhe des Epicondylus medialis, eine zweite Schlinge, wodurch der N. medianus und der N. musculo-cutaneus (N. cutaneus antebrachii lateralis) mit einander in Verbindung stehen. Die A. axillaris, woraus die Achseläste stammen, durchsetzt die gewöhnliche Medianusschlinge auf die gewöhnliche Weise. Die A. brachialis zieht hinter dem N. medianus abwärts. Nach der Abgabe der gewöhnlichen Oberarmäste geht sie erst im distalen

Abschnitte des Oberarmes als Brach. superficialis über die hier lagernde zweite Nervenschlinge von hinten nach vorn. Sie setzt sich bald über die Articulatio humero-radialis in die A. antebrachialis fort, wovon die A. radialis und A. ulnaris abzweigen. Die Brach. profunda fehlt oder ist ganz rudimentär. Der N. ulnaris lagert medialwärts vom Gefäßstamm.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus A.
Zweite Medianusschlinge vorhanden, und zwar im distalen Teil des Oberarmes.
A. brachialis superficialis lateralis (media ?) vorhanden.
A. brach. profunda fehlend oder ganz rudimentär.

Ich habe im distalen Teil des Oberarmes die Nervenschlinge oftmals beobachtet, aber das Gefäßverhalten gegen diese Schlinge auf die geschilderte Weise unter 410 Fällen (s. S. 214) nur an einem einzigen Arm (Mann, links).

Bemerkungen zur Gruppe VI.

Däs Präparat ist bereits mehrfach besprochen worden. Es ist auch schon abgebildet in Fig. 197. Die A. brachialis des Präparates ist im distalen Abschnitt des Oberarmes meiner Erfahrung nach im Vergleich zur A. brachialis der anderen Seite derselben Leiche (Fig. 196) als Brachialis superficialis lateralis zu betrachten. Diese bezeichne ich vorläufig als Brach. superf. lat. media, obgleich die zweite Nervenschlinge als die gewöhnliche zweite Schlinge zu distal liegt. Bei der Gruppierung kann ich für diesen Arm keine geeignete Stelle finden. Von der vorigen Gruppe unterscheidet sich der Arm durch diese tiefe Lage der zweiten Schlinge sehr merklich. Eine Zwischenstufe ist noch nicht beobachtet worden. Ich behandle ihn einstweilen lieber hier in einer isolierten Gruppe, als daß ich ihn zur vorigen Gruppe rechne.

Am geschilderten Präparate finde ich keinen typischen Rest der Brach. profunda. Ich kann also an ihm nicht sicher die Höhe angeben, wo die Brach. superficialis entsteht, d. h. wo die A. brachialis in die A. brach. superficialis übergeht. Beim Durchsetzen der tiefen zweiten Schlinge entsendet der Gefäßstamm einen schwachen Ast, der sich hinter die Schlinge begibt, aber sehr bald in der Musculatur endigt. Dieser etwa der A. collateralis ulnaris inferior ähnliche Ast sieht aus, als wenn er zugleich die rudimentäre Brach. profunda sei. Beim Vergleiche dieses Armes mit dem rechten Arm der Leiche (Fig. 196) kann aber der Ast kein Rest der Brach. profunda sein. Beim rechten Arm ist keine Brach. superficialis vorhanden und nimmt der Gefäßstamm seinen Platz hinter der ebenfalls sehr tiefen Schlinge ein; trotzdem gibt der Stamm einen jenem schwachen Ast des linken Armes entsprechenden Ast (als A. collateralis ulnaris inferior) ab.

Im Vorderarm ist keine starke A. mediana und keine A. antebrachialis (volaris oder dorsalis) superficialis vorgefunden worden.

Gruppe VII.

(Fig. 227—230, auch Fig. 272, 275).

Die A. axillaris wird von der gewöhnlichen Medianusschlinge umfasst und nimmt dann ihren Platz hinter dem N. medianus ein. Im Oberarm, und zwar in seiner proximalen Hälfte (s. Bemer-

Fig. 227.
Gruppe VII, Fall 22.
Brach. superf. stark. $\frac{1}{2}$.
(69 jähr. Weib, rechts).

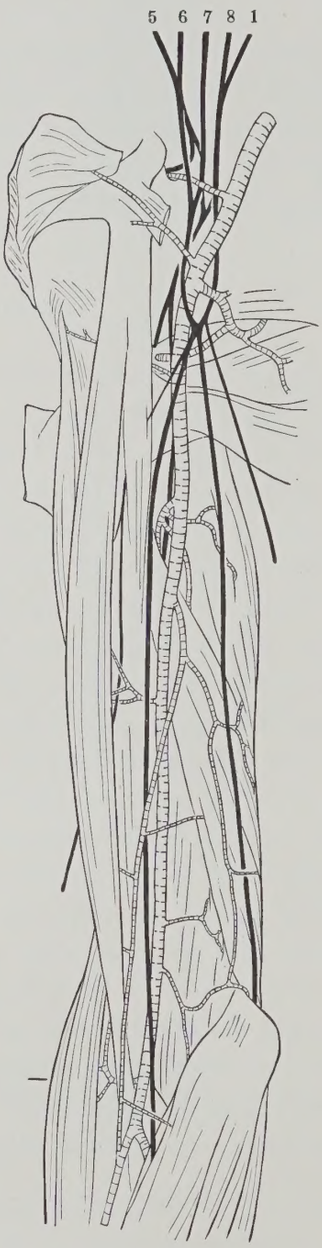


Fig. 228.
Gruppe VII, Fall 8.
Brach. superf. schwach. $\frac{1}{2}$.
(18 jähr. Weib, rechts).

kungen), teilt sich die A. brachialis in zwei Gefäßstämme. Der eine verläuft als Brachialis superficialis lateralis inferior vor dem N. medianus, der andere als Brach. profunda hinter dem Nerven. Ihre Kaliber variieren sehr; die erstere ist aber fast stets mehr oder weniger schwächer

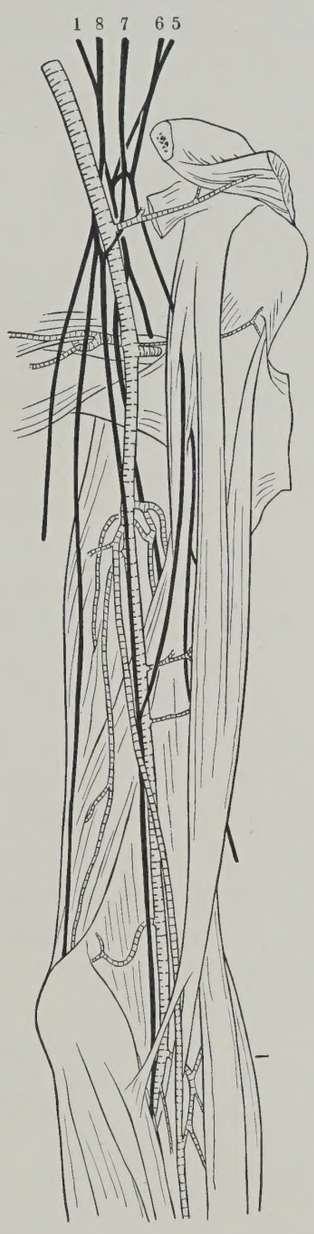


Fig. 229.
Gruppe VII, Fall 3.
Überzählige Medianusschlinge zwischen der Brach. superf. und der Brach. profunda. $\frac{1}{2}$.
(35 jähr. Mann, links).

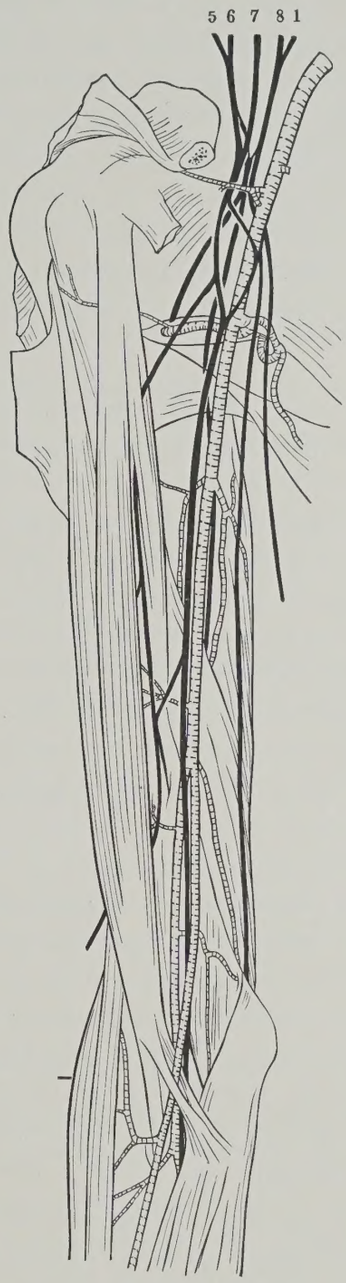


Fig. 230.
Gruppe VII.
Zufällig beobachteter Fall.
Die Brach. superf. entsteht sehr tief. $\frac{1}{2}$.
(26 jähr. Mann, rechts).

als die letztere. Die beiden gehen über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis in den Vorderarm, wo sie verschieden gestaltet sind.—Am häufigsten setzt sich die Brach. superficialis in die A. radialis, die Brach. profunda in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris hervorgeht.—Die oft vorkommende überzählige Medianusschlinge wird nie von einem Gefäßstamm durchsetzt, sondern liegt vor der A. axillaris resp. A. brachialis oder, wenn sich die Schlinge distal von der Teilungsstelle der A. brachialis gebildet hat, zwischen der Brach. superficialis und der Brach. profunda. Der N. ulnaris bleibt in seinem ganzen Verlauf medial von den Gefäßstämmen.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus A.

A. brachialis superficialis lateralis inferior vorhanden.

A. brach. profunda in den Vorderarm auslaufend.

Diese Gefäßanordnung fand ich unter 410 Armen (s. S. 214) 22 mal (5,4%), und zwar: Beim Mann rechts 7, links 7; beim Weib rechts 4, links 4.

	Zahl der untersuchten Leichen.		Zahl der mit Gruppe VII versehenen Leichen.
Beiderseits	187 Leichen (♂ 135, ♀ 52).....	beiderseits	4 (♂ 1, ♀ 3)
		nur rechts	6 (♂ 5, ♀ 1)
		nur links	6 (♂)
nur rechts	20 „ (♂ 17, ♀ 3).....		1 (♂)
nur links	16 „ (♂ 10, ♀ 6).....		1 (♀)
	410 Arme		22 Arme

Unter den 8 Armen von Fremden (1 Chinese und 3 Koreaner) gehörte der linke Arm des Koreaners A dieser Kategorie an.

Bemerkungen zur Gruppe VII.

1. Die Teilungshöhe der A. brachialis ist sehr variabel; bei der genaueren Untersuchung ist jedoch ihre Schwankungsbreite nicht groß. Sie findet sich nämlich ausnahmslos in der proximalen Hälfte des Oberarmes, distal vom Unterrand der Sehne des M. latissimus dorsi. Wenn man die Teilungsstelle auf den Humerus projiziert, liegt sie meist auf der kleinen Strecke zwischen der distalen Grenze des oberen Drittels und der Mitte des Humerus.

Unter den von mir statistisch beobachteten 22 Fällen (und einem Fall am Koreaner A) fand sich die Teilungsstelle der A. brachialis nur an 5 Fällen außerhalb der angegebenen Strecke des Humerus, und zwar 2 mal (Fall 4 und 21) etwas oberhalb der Strecke, 3 mal (Fall 1, 9 und 10) etwas unterhalb derselben. Beim Fall 10 lag die Teilungsstelle am tiefsten. Selbst bei diesem Fall erreichte sie immer noch nicht die distale Grenze des mittleren Drittels.

1919 fand ich zufällig eine sehr tiefe Brach. superficialis, die zur vorliegenden Gruppe gehört. Bei diesem Arm (Fig. 230) lag die Teilungsstelle der A. brachialis genau auf der Grenze zwischen dem mittleren und dem unteren Drittel des Humerus. Diese zufällig gefundene und tiefste Brach. superficialis, die zur Gruppe VII gehört, ist zugleich die tiefste unter allen von mir bisher beobachteten Brach. superficiales überhaupt. Da es nicht zweckmäßig ist, diesen zufälligen Fall in der bald unten gegebenen Protokoll-Tabelle für die statistischen Fälle zu verzeichnen, bemerke ich bequemlichkeitshalber schon hier darüber Folgendes:

Ein 26 jähr. Mann, rechts (Fig. 230). Die A. circumflexa humeri posterior und A. subscapularis entspringen gemeinschaftlich aus der A. axillaris; der gemeinsame Truncus liegt medial vom N. radialis. Die A. collateralis radialis und A. collat. media entspringen selbständig aus der A. brachialis. Nachdem die A. brachialis die kurze A. collat. uln. superior abgegeben hat, teilt sie sich sofort in die Brach. superficialis und Brach. profunda. Die Teilungsstelle liegt 9 cm distal vom Unterrand der Sehne des M. latissimus dorsi. Projiziert man die Teilungsstelle auf den Humerus, dessen Länge 30 cm beträgt, so entfernt sie sich von dem Caput humeri 20 cm (relative Höhe = 66,7). Ein Bicepsast kommt aus der A. brachialis, ein anderer aus der Brach. profunda; die beiden Bicepsäste verlaufen hinter dem N. medianus. Die A. collateralis ulnaris inferior stammt aus der Brach. profunda und begibt sich hinter den N. medianus und die Brach. superficialis. Die Brach. superficialis ist etwas schwächer als die Brach. profunda. Die erstere durchsetzt den Lacertus fibrosus und geht in die A. radialis über, während die letztere sich in die A. antebrachialis fortsetzt, woraus die A. ulnaris entspringt. In der Fossa cubitalis ist zwischen den beiden Gefäßstämmen keine Verbindung vorhanden. Im Vorderarm zeigen sich keine Besonderheiten. Die Gefäßanordnung des Oberarmes der anderen Seite ist nicht notiert worden. Selbstredend ist der Arm in der weiteren statistischen Besprechung nicht miteinbegriffen.

2. Die A. brachialis liefert oberhalb ihrer Teilung bei allen Fällen die A. subscapularis, die Aa. circumflexae humeri und die A. profunda brachii, zuweilen noch die A. collateralis ulnaris superior. Diese kommt meist aus der Brach. profunda.

3. Die Brach. superficialis war an meinen statistisch beobachteten Fällen stets mehr oder weniger schwächer als die Brach. profunda und oft sehr dünn; sie war niemals stärker als die letztere. Die Brach. superficialis gab keinen Ast oder nur Bicepsäste ab, die in der Regel vor dem N. medianus quer verliefen. Beim Fall 8 entsandte sie noch die A. collateralis ulnaris superior.

Die stark ausgebildete Brach. superficialis setzt sich 14 mal (und 1 mal am Koreaner A) in die A. radialis fort (z. B. Fig. 227, 229). Dabei ist in der Fossa cubitalis ihre Anastomose mit der A. antebrachialis 5 mal[1] vorhanden und 9 mal[2] (und 1 mal am Koreaner A) nicht.

Die sehr schwache Brach. superficialis mündet 4 mal[3] in den obersten Abschnitt der A. radialis ein (z. B. Fig. 228). Bei Fall 11, 17 und 18 geht die schwache Brach. superficialis in die A. antebrachialis volaris superficialis über; bei Fall 18 war diese Antebrach. volaris superficialis so schwach, daß sie schon im oberen Teil des Vorderarmes endete. Auch am Vorderarm des Falls 4 findet man eine feine Antebrach. vol. superficialis, die aus der A. radialis als Fortsetzung der Brach. superficialis hervorgeht.

Beim Fall 10 (Fig. 272) teilt sich die starke Brach. superficialis in zwei Äste von gleichem Kaliber, von denen sich der eine in die A. radialis und der andere in die mächtige A. antebrach. superf. mediana fortsetzt.

Der in Fig. 275 abgebildete Arm wurde zufällig[4] gefunden. Die Gefäßanordnung seines Oberarmes gehört zu der vorliegenden Gruppe. Die Brach. superficialis läuft in die A. antebrach. superficialis ulnaris aus.

4. Die Brach. profunda entsendet bei den meisten Fällen die Aa. collaterales ulnares und die hinter dem N. medianus verlaufenden Bicepsäste. Sie setzt sich stets, wie ich an 22 Fällen von Japanern (und an dem Arm eines Koreaners) beobachten konnte, in die A. antebrachialis fort. Diese A. antebrachialis gibt 15 mal (und 1 mal am Koreaner) die A. ulnaris, 7 mal die A. ulnaris und A. radialis ab. Bei den letzteren Fällen war die Brach. superficialis immer sehr schwach.

---

1) Fall 3, 9, 16, 19, 20.
2) Fall 1, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 21, 22.
3) Fall 2, 8, 14, 15.
4) Deshalb ist der Arm in der Statistik nicht miteinbegriffen.

5. Eine überzählige Medianusschlinge ist an 7 Armen angetroffen worden, und zwar: 4 mal proximal von der Teilungshöhe der A. brachialis, 3 mal (z. B. Fig. 229) distal von derselben.

6. Der Vorderarm was 3 mal (Fall 8, 16, 18) mit der bis zur Vola reichenden A. mediana und 5 mal mit der A. antebrachialis volaris superficialis versehen. Unter diesen 5 Fällen stellte sich die Arterie 2 mal (Fall 10 und 11) als ausgesprochene A. antebrach. superf. mediana dar. An den übrigen 3 Fällen war die Arterie so schwach, daß sie etwa im mittleren Drittel des Vorderarmes endete. Eine A. antebrach. superf. ulnaris war nicht vorhanden (abgesehen von einem zufällig beobachteten Fall, Fig. 275). Ebenso war nichts von einer A. antebrach. dorsalis superficialis zu sehen.

Fall	Oberhalb der Teilung der A. brachialis entstehende Äste	Teilungshöhe der A. brachialis		Brachialis superficialis (Stärke, Äste und Fortsetzung)
		Vom Caput humeri entfernt (cm)	Länge des Humerus (cm)	
Fall 1. 63 jähr. ♂, links.	Thoraco-dorsalis, Circumflexa scapulae, Circumflexae humeri, Profunda brachii, Bicepsäste.	14	27	Nur wenig schwächer als Brach. profunda. Sie gibt keinen Ast ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 2. 45 jähr. ♂, rechts.	Subscapularis + Circumfl. hum. post. + Collat. radialis, Collat. media.	12	28	Sehr schwach (1,5 mm). Sie gibt einen (?) Bicepsast ab und mündet in der Fossa cubitalis in den obersten Abschnitt der A. radialis dicht unterhalb der Ursprungsstelle der A. recurrens radialis ein.
Fall 3. 35 jähr. ♂, links. (Fig. 229).	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii.	10,5	27,5	Viel schwächer als Brach. profunda. Sie gibt keinen Ast ab und geht in die A. radialis über.
Fall 4. 54 jähr. ♂, links.	Subscapularis + Circumfl. hum. post., Profunda brachii + Collat. uln. sup.	9	28	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt einen (?) Bicepsast ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 5. 27 jähr. ♂, rechts.	Thoraco-dorsalis, Circumflexa scapulae, Circumflexae humeri, Profunda brachii.	11	28	So stark wie die Brach. profunda. Sie entsendet die Bicepsäste und setzt sich in die A. radialis fort.

7. Oberarm der anderen Seite. Die geschilderten 22 Arme stammen, wie bereits bemerkt, von 18 Leichen. Die Varietät ist an 4 Leichen beiderseits vorgefunden worden. Der Oberarm der anderen Seite der 12 Leichen gehört: 7 mal zur Gruppe I (also ohne Brach. superficialis), 1 mal zur Gruppe III, 4 mal zur Gruppe VIII, welch beide letztere Gruppen die Brach. superficialis besitzen. An den übrigen 2 Leichen ist der Arm nur an einer Seite (an einem Mann nur rechts, an einem Weib nur links) untersucht worden.

Bemerkungen zu den einzelnen Fällen der Gruppe VII sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Brach. profunda (Äste und Fortsetzung)	Anastomose in der Fossa cubitalis	Überzählige Medianus-schlinge	A. antebrachialis (vol. oder dors.) superficialis (Nr. = Nummer der A. antebrach. vol. superf.)	A. mediana stark (d. h. bis zur Vola reichend) oder nicht stark	Oberarm der anderen Seite, Gruppe (Fall)
Sie entsendet die A. collat. uln. sup. und inf. und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris hervorgeht.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Gruppe I
Sie entsendet die A. collat. uln. sup. und inf. und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorgehen.	Vorhanden (Brach. superf. mündet in die A. radialis ein).	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Gruppe I
Sie gibt die A. collat. uln. sup., Bicepsäste und A. collat. uln. inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris hervorgeht.	Vorhanden (sehr stark, hinter der Bicepssehne)	Vorhanden (die zweite Schlinge liegt distal von der Teilungsstelle der A. brachialis).	Nicht vorhanden	Nicht stark	Gruppe III (Fall 1)
Sie entsendet die Bicepsäste und A. collat. uln. inf. und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris stammt.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Eine schwache A. antebrachialis vol. superficialis vorhanden. Sie entspringt aus dem obersten Abschnitt der A. radialis und endigt im oberen Teil des Vorderarmes (Nr. 3).	Nicht stark	Gruppe VIII
Sie gibt die A. collat. uln. sup. und inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris entspringt.	Nicht vorhanden	Vorhanden (die zweite Schlinge liegt proximal von der Teilungsstelle der A. brachialis).	Nicht vorhanden	Nicht stark	Gruppe VIII

Fall	Oberhalb der Teilung der A. brachialis entstehende Äste	Teilungshöhe der A. brachialis: Vom Caput humeri entfernt (cm)	Teilungshöhe der A. brachialis: Länge des Humerus (cm)	Brachialis superficialis (Stärke, Äste und Fortsetzung)
Fall 6. 34 jähr. ♂, rechts.	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii.	13	29	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 7. do., links.	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii.	13,5	29	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 8. 18 jähr. ♂, rechts. (Fig. 228).	Subscapularis + Circumfl. hum. post., Circumfl. hum. ant., Profunda brachii.	12,5	27,5	Sehr schwach. Sie gibt die A. collat. uln. sup. und die Bicepsäste ab und mündet in den obersten Abschnitt der A. radialis, 12 mm distal vom Ursprung derselben ein.
Fall 9. 36 jähr. ♂, rechts.	Subscapularis, Circumfl. hum. post., Circumfl. hum. ant., Collat. uln. sup., ein Bicepsast.	17	32	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt keinen (?) Ast ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 10. 20 jähr. ♂, links. (Fig. 272).	Subscapularis, Circumfl. hum. ant., Circumfl. hum. post. + Collat. radialis, Collat. media.	16,5	30,5	So stark wie die Brach. profunda. Sie gibt keinen Ast ab. In der Höhe der Articulatio humero-radialis teilt sie sich in zwei Arterien von gleicher Stärke: A. antebrachialis superf. mediana und A. radialis.
Fall 11. 26 jähr. ♂, rechts.	Thoraco-dorsalis, Circumfl. scapulae, Circumfl. hum. post., Profunda brachii.	11	28,5	Sehr schwach. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. antebrachialis superf. mediana fort.
Fall 12. 15 jähr. ♂, links.	Subscapularis, Circumfl. hum. post. + Profunda brachii, Collat. uln. sup.	12	28,5	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt einen Bicepsast ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 13. 27 jähr. ♂, links.	Subscapularis, Circumfl. hum. post. + Profunda brachii, Collat. uln. sup.	12	28	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. radialis fort.

Brach. profunda (Äste und Fortsetzung)	Anastomose in der Fossa cubitalis	Überzählige Medianus-schlinge	A. antebrachialis (vol. oder dors.) superficialis (Nr. = Nummer der A. antebrach. vol. superf.)	A. mediana stark (d. h. bis zur Vola reichend) oder nicht stark	Oberarm der anderen Seite, Gruppe (Fall)
Sie gibt die A. collat. uln. sup. und inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris stammt.	Nicht vorhanden	Vorhanden (die zweite Schlinge liegt distal von der Teilungs-stelle der A. brachialis).	Nicht vorhanden	Nicht stark	
Sie gibt die A. collat. uln. sup. und inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris stammt.	Nicht vorhanden	Vorhanden (die zweite Schlinge liegt distal von der Teilungs-stelle der A. brachialis).	Nicht vorhanden	Nicht stark	
Sie gibt die A. collat. uln. inf. und die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorgehen.	Vorhanden (Brach. superficialis in die A. radialis ein mündend).	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Stark	Gruppe I
Sie gibt die A. collat. uln. inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris hervorgeht.	Hinter der Bicepssehne vorhanden	Vorhanden (die zweite Schlinge liegt proximal von der Teilungsstelle der A. brachialis).	Nicht vorhanden	Nicht stark	Gruppe I
Sie gibt die A. collat. uln. sup. und die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris entspringt.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	A. antebrachialis superf. mediana als Teilungsast der Brach. superficialis (Nr. 13).	Nicht stark	Gruppe VIII
Sie gibt die A. collat. uln. sup. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, die die A. radialis und A. ulnaris entsendet.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	A. antebrachialis superf. mediana als Fortsetzung der Brach. superficialis (Nr. 9).	Nicht stark	Gruppe I
Sie gibt einen Bicepsast und die A. collat. uln. inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, wovon die A. ulnaris ausgeht.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Gruppe VIII
Sie gibt die A. collat. uln. inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, wovon die A. ulnaris ausgeht.	Nicht vorhanden	Vorhanden (die zweite Schlinge liegt proximal von der Teilungsstelle der A. brachialis).	Nicht vorhanden	Nicht stark	Gruppe I

Fall	Oberhalb der Teilung der A. brachialis entstehende Äste	Teilungshöhe der A. brachialis		Brachialis superficialis (Stärke, Äste und Fortsetzung)
		Vom Caput humeri entfernt (cm)	Länge des Humerus (cm)	
Fall 14. 30 jähr. ♂, rechts	Subscapularis. Circumfl. hum. post. + Collat. radialis, Collat. media + Collat. uln. sup.	14	29	Bedeutend schwächer als Brach. profunda. Sie gibt keinen Ast ab und mündet in den obersten Abschnitt der A. radialis, 15 mm distal vom Ursprung derselben, ein.
Fall 15. 22 jähr. ♀, links.	Subscapularis, Circumfl. hum. post., Profunda brachii.	12	27,5	Sehr schwach. Sie gibt keinen Ast ab. Sie mündet in den obersten Abschnitt der A. radialis, dicht unterhalb des Ursprungs der A. recurrens radialis, ein.
Fall 16. 8 jähr. ♀, rechts.	Subscapularis, Circumflexae humeri, Profunda brachii.	7	17,5	So stark wie die Brach. profunda. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 17. 40 jähr. ♀, rechts.	Thoraco-dorsalis, Circumflexa scap. + Circumflexae hum., Profunda brachii (?)	11,5	26,5	Sehr schwach. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die feine A. antebrachialis volaris superficialis fort.
Fall 18. do., links.	Subscapularis, Circumfl. hum. ant., Circumfl. hum. post. + Profunda brachii.	10	25,5	Sehr schwach. Sie gibt einen Bicepsast ab und endet als ganz feine A. antebrachialis volaris superficialis im oberen Drittel des Vorderarmes.
Fall 19. 79 jähr. ♀, rechts.	Subscapularis, Circumfl. hum. post., Profunda brachii,	9	26	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 20. do., links.	Subscapularis, Circumfl. hum. post., Profunda brachii.	10	27	Etwas schwächer als Brach. profunda. Sie gibt einen Bicepsast ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 21. 69 jähr. ♀, rechts. (Fig. 227).	Subscapularis, Circumfl. hum. post. + Collat. radialis, Collat. media.	8	28	Ein wenig schwächer als Brach. profunda. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. radialis fort.

Broch. profunda (Äste und Fortsetzung)	Anastomose in der Fossa cubitalis	Überzählige Medianus-schlinge	A. antebrachialis (vol. oder dors.) superficialis (Nr. = Nummer der A. antebrach. vol. superf.)	A. mediana stark (d. h. bis zur Vola reichend) oder nicht stark	Oberarm der anderen Seite, Gruppe (Fall)
Sie gibt die A. collat. uln. sup. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorkommen.	Brach. superficialis in die A. radialis einmündend	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Nicht untersucht
Sie gibt einen Bicepsast, die A. collat. uln. sup. und inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris entspringen.	Brach. superficials in die A. radialis einmündend	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Nicht untersucht
Sie entsendet die A. collat. uln. sup. und inf. und setzt sich in die A. antebrachialis fort, wovon die A. ulnaris ausgeht.	Hinter der Bicepssehne vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Stark	Gruppe I
Sie entsendet die A. collat. uln. sup. und inf. und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris entspringen.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Schwache A. antebrachialis vol. superficialis als Fortsetzung der Brach. superficialis. Sie endigt in dem distalen Teil des Vorderarmes (Nr. 5).	Nicht stark	
Sie gibt die A. collat. uln. sup. und inf. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorgehen.	Nicht vorhanden	Vorhanden (die zweite Schlinge liegt proximal von der Teilungsstelle der A. brachialis).	A. antebrachialis vol. superficialis als feine Fortsetzung der Brach. superficialis (Nr. 1).	Stark	
Die A. collat. uln. sup. ist weggeschnitten worden. Die A. collat. uln. inf. ist erhalten. Die Brach. profunda setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris entspringt.	Vorhanden (ziemlich stark, hinter der Bicepssehne)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	
Sie gibt die A. collat. uln. sup. und einen Bicepsast ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris entspringt.	Vorhanden (ziemlich stark, hinter der Bicepssehne)	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	
Sie gibt die A. collat. uln. sup. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris stammt.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	

Fall	Oberhalb der Teilung der A. brachialis entstehende Äste	Teilungshöhe der A. brachialis		Brachialis superficialis (Stärke, Äste und Fortsetzung)
		Vom Caput humeri entfernt (cm)	Länge des Humerus (cm)	
Fall 22. do., links.	Subscapularis, Circumfl. hum. post., Profunda brachii.	11	28	So stark wie die Brach. profunda. Sie gibt die Bicepsäste ab und setzt sich in die A. radialis fort.
Fall 23. Koreaner A. 25 jähr. Mörder, links.	Subscapularis + Circumfl. hum. post., Profunda brachii.	13	29	Ihre Stärke beträgt etwa die Hälfte der Stärke der Brach. profunda. Sie gibt im Oberarm keinen Ast ab und setzt sich in die A. radialis fort.

Gruppe VIII.

(Fig. 231).

Unter den Varietäten der Oberarmarterie kommt diese Gruppe am häufigsten vor.

Der Gefäßstamm durchsetzt die gewöhnliche Medianusschlinge und gelangt hinter den N. medianus. Er wendet sich auf dem Wege im Oberarm als Brachialis superficialis vor den Nerven, um weiter distal lateralwärts von ihm zu liegen zu kommen. Die Brach. profunda ist entweder nicht zu finden oder stark reduziert bis zu einem schwachen, im Oberarm endigenden Ast. Beim ersteren Fall kann man keine sichere Übergangsstelle der proximalen, normalen A. brachialis in die distale A. brach. superficialis angeben. Die Gefäßanordnung unterscheidet sich also hierbei von der normalen (Gruppe I) nur dadurch, daß der Gefäßstamm anstatt hinter dem N. medianus vor demselben liegt. Beim letzteren Fall entsteht ein die Brach. profunda repräsentierender Ast in der proximalen Hälfte des Oberarmes und zieht hinter den N. medianus. Die Brach. superficialis geht über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in die A. antebrachialis über, die die A. radialis und A. ulnaris entsendet. Eine überzählige Medianusschlinge wird vom Gefäßstamm nicht durchsetzt. Sie liegt vor der A. axillaris resp. A. brachialis, wenn sich die Schlinge oberhalb der Entstehungsstelle der Brach. supercicialis befindet, oder hinter dieser Arterie, wenn sich die Schlinge unterhalb der genannten Stelle vorfindet. Der N. ulnaris liegt stets ulnarwärts vom Gefäßstamm.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus A.

A. brachialis superficialis lateralis inferior vorhanden.

A. brach. profunda fehlend oder ganz rudimentär und im Oberarm endigend.

Unter 410 Armen gehören 42 Präparate (10,2%) hierher; Männer rechts 21, links 12; Weiber rechts 8, links 1.

Brach. profunda (Äste und Fortsetzung)	Anastomose in der Fossa cubitalis	Überzählige Medianus-schlinge	A. antebrachialis (vol. oder dors.) superficialis (Nr = Nummer der A. antebrach. vol. superf.)	A. mediana stark (d. h. bis zur Vola reichend) oder nicht stark	Oberarm der anderen Seite, Gruppe (Fall)
Sie gibt die A. collat. uln. sup. ab und setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris stammt.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	
Sie gibt die A. collat. uln. sup., inf. und Bicepsäste ab. Sie setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris stammt.	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht stark	Gruppe I

Die Gruppe VIII kommt also auf der rechten Seite mehr als deppelt so oft wie auf der linken vor.

Zahl der untersuchten Leichen:		Zahl der mit der Gruppe VIII versehenen Leichen:	
Beiderseits 187 Leichen (♂ 135, ♀ 52)		beiderseits	4 (♂ 3, ♀ 1)
		nur rechts	20 (♂ 13, ♀ 7)
		nur links	9 (♂)
nur rechts 20 „	(♂ 17, ♀ 3)		5 (♂)
nur links 16 „	(♂ 10, ♀ 6)		0
410 Arme			42 Arme

Unter den 8 Armen von Fremden (1 Chinese, 3 Koreaner) gehört der rechte Arm eines Koreaners (Individuum C) zu der vorliegenden Gruppe.

Bemerkungen zur Gruppe VIII.

1. Äste. Die A. subscapularis, Aa. circumflexae humeri und A. profunda brachii zeigen keine erwähnenswerten Besonderheiten; sie entstehen aus der A. axillaris und A. brachialis. Die A. profunda brachii entspringt jedoch oft aus der rudimentären Brach. profunda. Die A. collateralis ulnaris superior kommt bald aus der A. brachialis, bald aus der A. brach. profunda.

2. An den Armen ohne Brach. profunda ist die A. collateralis ulnaris media[1] oft gut ausgebildet. Sie entsteht bald selbständig, bald gemeinschaftlich mit der A. collat. uln. sup. oder außerdem mit der A. collat. uln. inf. Die A. collat. uln. inf. entsteht in der gewöhnlichen Höhe meist selbständig aus der Brach. superficialis. Sie liegt doppelt so häufig vor dem N. medianus

1) In einem späteren Kapitel wird diese Arterie für sich besprochen.

wie hinter demselben. Die Bicepsäste laufen meist vor dem N. medianus quer. Höher entspringende Bicepsäste liegen dagegen hinter dem N. medianus. Nach meiner Erfahrung werden die vor dem Nerven liegenden Bicepsäste gewöhnlich von der A. brach. superficialis, die hinter dem Nerven verlaufenden dagegen von der A. brachialis oder A. brach. profunda abgegeben (s. weiter unten das Kapitel: „Rami bicipitales"). So kann man beim Fehlen der A. brach. profunda durch das erwähnte Lageverhalten der Bicepsäste gegen den N. medianus zuweilen die Übergangshöhe der A. brachialis in die A. brach. superficialis ungefähr bestimmen.

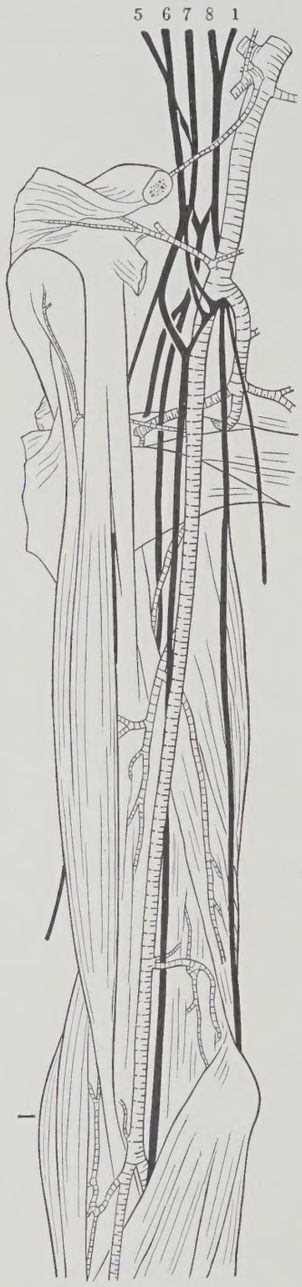


Fig. 231.
Gruppe VIII.
Mit Rudiment der Brach. profunda. $\frac{1}{2}$.
(41 jähr. Mann, rechts).

3. An den Armen mit dem Rudimente der Brach. profunda (Fig. 231) ist diese durch den Ast repräsentiert, der in der proximalen Hälfte des Oberarmes unterhalb des Unterrandes der Sehne des M. latissimus dorsi entsteht und hinter dem N. medianus absteigt. Er entspringt selbständig oder gemeinsam mit der A. profunda brachii oder mit einer A. collateralis ulnaris. Hinter dem N. medianus bildet er einen leichten Bogen, aus dessen lateralen Konvexität Bicepsäste hervorgehen, die hinter dem N. medianus quer laufen. Distal nimmt er den Platz des distalen Abschnittes der A. collat. uln. superior oder media oder inferior ein. Eine typische, selbständige A. collat. uln. media wurde, im Gegensatz zu den Armen ohne Brach. profunda, nicht vorgefunden.

Das Rudiment der Brach. profunda und die A. collat. uln. media der Arme ohne Brach. profunda sind in gewissem Grade mit einander identisch, wenigstens einander sehr ähnlich. Man darf aber nicht die A. collat. uln. media ohne weiteres als Rudiment der Brach. profunda bezeichnen. Vor allem kann die A. collat. uln. media zuweilen aus einer Brach. superficialis entstehen und vor dem N. medianus quer laufen. Ferner verläuft die A. collat. uln. media nicht gerade hinter dem N. medianus, wie das typische Rudiment der Brach. profunda, sondern mehr oder weniger medialwärts vom Nerven entfernt abwärts. Wenn aber die A. collat. uln. media einen starken und hinter dem N. medianus quer laufenden Bicepsast entsendet, verläuft sie durch den seitlichen Zug des Bicepsastes leicht bogenförmig hinter dem Nerven; dann stellt sie ein typisches Bild des Rudimentes der Brach. profunda dar. Der Ursprung eines starken Bicepsastes hat also auf das Aussehen des Rudimentes der Brach. profunda einen wichtigen Einfluß. Bei vielen Präparaten konnte ich nicht mit Sicherheit angeben, ob die Brach. profunda vollkommen fehlte oder durch ein rudimentäres Gebilde, z. B. eine Form der Aa. collaterales ulnares, repräsentiert war. Bei vielen Präparaten, etwa in der Hälfte, wenigstens aber in einem Drittel der Fälle der Gruppe VIII habe ich einen unverkennbaren Rest der Brach. profunda angetroffen.

4. Die Ursprungshöhe des deutlichen Restes der Brach. profunda, d. h. die Teilungshöhe der A. brachialis in die Brach. superficialis und Brach. profunda, findet sich in der proximalen Hälfte des Oberarmes, etwa ein- bis drei-, meist aber zweifingerbreit distal vom distalen Rand der Sehne des M. latissimus dorsi. An 8 Präparaten ist die Höhe gemessen worden (auf den Humerus projiziert)[1]. Sie entfernt sich vom Caput humeri 9–13 cm und liegt fast ausnahmslos auf der kleinen Strecke zwischen der Distalgrenze des oberen Drittels und der Mitte des Humerus, also genau wie bei der Gruppe VII. Darauf komme ich später im Kapitel über „die Höhe der Brachialis superficialis" (in „Zusammenfassung", S. 280) nochmals zurück.

5. Eine überzählige Medianusschlinge wurde unter den 42 der vorliegenden Gruppe angehörigen Präparaten an 13 vorgefunden, meist im oberen Teil des Oberarmes, nur 1 mal unterhalb der Mitte des Armes.

6. Im Vorderarm wurde unter 42 Präparaten die A. antebrachialis volaris supercicialis mediana 4 mal[2], die A. antebrach. dorsalis superf. 3 mal[3] und eine starke, bis zur Vola reichende A. mediana 4 mal vorgefunden. An einem Arm entsprang die A. ulnaris höher als die A. radialis (Fig. 278).

7. Oberarm der anderen Seite: Wie bereits in der Tabelle angegeben, stammten die besprochenen 42 Arme von 38 Leichen. An 4 Leichen gehörten die beiderseitigen Arme zur vorliegenden Gruppe. Unter den übrigen 34 Leichen waren die anderseitigen Arme 16 mal mit keiner Brach. superficialis versehen. Diese 16 Fälle gehörten zur Gruppe I. 13 Arme besaßen die Brach. superficialis; sie gehörten nämlich 1 mal zur Gruppe II, 4 mal zur Gruppe III, 1 mal zur Gruppe V, 4 mal zur Gruppe VII, 1 mal zur Gruppe XVII, 1 mal zur Gruppe XVIII, 1 mal zur Gruppe XIX. Die übrigen 5 Arme wurden nicht untersucht.

8. Der rechte Arm des Koreaners C besitzt keine überzählige Medianusschlinge. Kein Rudiment der Brachialis profunda zu finden. Am Vorderarm ist keine bemerkenswerte Varietät vorhanden. Die linke Oberarmarterie des Koreaners gehört zur Gruppe I.

Bemerkungen zu den einzelnen Fällen der Gruppe VIII zu machen, halte ich für unnötig.

Gruppe IX.

(Fig. 232, auch Fig. 274).

Der Gefäßstamm geht durch die gewöhnliche Medianusschlinge, wendet sich aber allmählich

---

1) Bei der Gruppe VIII ist diese Messung, im Gegensatz zu der Gruppe VII, nur an 8 Fällen ausgeführt worden; meist wurde nur notiert, daß die Teilungshöhe in der proximalen Hälfte des Oberarms liegt (mittelst Augenmaßes) und um wie viel Finger breit sie sich vom Distalrand der Sehne des M. latissimus dorsi entfernt.

Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂
Seite	r	l	l	r	r	l	r	r
Humeruslänge (cm)	28	27	28	27	30	28	30	29
Entfernung der Teilungsstelle vom Caput humeri (cm)	9	9	10	11	12	12	13	13

2) 4 rechte männliche Arme; A. antebrach. vol. superf.: Nr. 6, 8, 10, 11 (s. das betreffende Kapitel).

3) 3 männliche Arme (rechts 1, links 2). A. antebrach. dors. superf.: Fall 4, 7, 8 (s. das betreffende Kapitel).

als Brach. superficialis vor den N. medianus. Die Brach. profunda ist nicht zu finden oder ist durch einen schwachen Ast repräsentiert, der in der proximalen Hälfte des Oberarmes unterhalb des Unterrandes des Sehne des M. latissimus dorsi entsteht, hinter dem N. medianus abwärts zieht und im Oberarm endigt. Der Gefäßstamm, die Brach. superficialis (lateralis inferior), teilt sich in dem distalen Teil des Oberarmes (auf den Humerus projiziert in seinem distalen Drittel) wieder in zwei Arterien, welche beide ebenfalls vor dem N. medianus liegen und deshalb auch als Brachiales superficiales bezeichnet werden müssen. Diese beiden Brachiales superficiales laufen über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in den Vorderarm aus. Eine überzählige Medianusschlinge, wenn sie vorhanden ist, wird weder von dem Gefäßstamm (Brach. superficialis) noch von dem Rudiment der Brach. profunda durchsetzt. Der N. ulnaris befindet sich stets ulnarwärts von der Brach. superficialis und Brach. profunda.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus A.
A. brach. superficialis lateralis inferior vorhanden.
Diese teilt sich im distalen Abschnitt des Oberarmes in zwei Aa. brachiales superficiales.
A. brach. profunda fehlend oder im Oberarm endigend.

Fig. 232.
Gruppe IX.
Brach. superficialis in zwei Stämme geteilt. $\frac{1}{2}$.
(33 jähr. Weib, rechts).

Bei meiner statistischen Untersuchung an 410 Armen (s. S. 214) war nur ein einziges Präparat (Fig. 232, ♀, rechts) mit dieser eigentümlichen Gefäßanordnung versehen, die ich hier in einer besonderen Gruppe betrachte.—Später habe ich zufällig noch zwei Arme mit dieser Varietät angetroffen, wovon einer in Fig. 274 wiedergegeben ist. Im Folgenden beschreibe ich diese drei Präparate.

Das statistisch beobachtete Präparat (Fig. 232). An diesem Arm zeigen die A. subscapularis, Aa. circumflexae humeri und A. profunda brachii keine besondere Abweichung[1]). Die A. collateralis ulnaris superior nimmt dagegen einen eigentümlichen Verlauf. Sie zieht nämlich hinter den N. medianus und bildet hier einen leichten Bogen, aus dessen lateralen Konvexität ein starker Bicepsast hervorgeht. So stellt sich die A. collat. uln. sup. als Rudiment der Brach. profunda dar. Ihr Ursprung findet sich zwischen dem Unterrande der Sehne des M. teres major und der Mitte des Oberarmes; auf den Humerus projiziert, entfernt sich der Ursprung vom Caput humeri 11 cm (Humeruslänge 30 cm). Die A. brachialis teilt sich also etwa in der distalen Grenze des oberen Drittels des Humerus in zwei Arterien: Die rudimentäre Brachialis profunda und die mächtig ausgebildete Brach. superficialis. Die letztere spaltet sich 9 cm proximalwärts vom Capitulum humeri (also in dem distalen Drittel des Humerus) wieder in zwei Arterien von etwa gleichem Kaliber: Eine radiale Brach. superf. und eine ulnare Brach. superf. Die beiden ziehen vor dem N. medianus über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in den Vorderarm herab.

1) Abgesehen davon, daß die A. circumflexa humeri posterior mit der A. profunda brachii gemeinschaftlich entspringt und auf der dorsalen Fläche der Sehne des M. teres major emporsteigt.

Die radiale Brach. superf. setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris entspringt. Die ulnare geht, nachdem sie die A. collat. uln. inf. abgegeben hat und etwa in der Höhe der genannten Gelenklinie den vorderen Umfang der radialen Brach. superf. gekreuzt hat, in die A. radialis über.—Glücklicherweise konnte ich dieses Lageverhalten der Gefäße und des Nerven im distalen Teil des Oberarmes in der natürlichen Lage beobachten.

Am Präparat war keine überzählige Medianusschlinge vorhanden. In der Fossa cubitalis ist kein Verbindungsast zwischen der A. antebrachialis und der A. radialis zu finden. Der Vorderarm ist weder mit einer A. antebrachialis superficialis noch mit einer starken A. mediana versehen.

Der linke Oberarm besitzt auch eine Brach. superficialis; sie gehört zur Gruppe II (Fall 9).

Zufälliger Fall 1 (Fig. 274). 1913 beobachtet, 63 jähriger Mann, rechts. Der Arm ist nicht sauber präpariert. Das Cubitalgelenk ist in halbflexierter Stellung ankylotisch; in der Figur ist der Arm aber in gestreckter Stellung abgebildet. Die A. axillaris durchsetzt die gewöhnliche Medianusschlinge. Die A. brachialis kommt allmählich vor den N. medianus zu liegen und geht in die Brach. superficialis (lateralis inferior) über. Die Brach. profunda ist nicht zu finden. Die Brach. superficialis teilt sich 4 cm oberhalb der Articulatio humero-radialis (Humeruslänge ca. 27 cm) in zwei Brachiales superficiales: Eine stärkere und eine schwächere. Im Vorderarm setzt sich die stärkere in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis entspringt, während die schwächere in die A. antebrachialis superficialis ulnaris übergeht (s. den Fall 6 der A. antebrach. superf. ulnaris). Keine überzählige Medianusschlinge vorhanden. Der N. ulnaris bleibt ulnarwärts von dem Gefäßstamm.

Zufälliger Fall 2. 1918 beobachtet, 44 jähriger Mann, links. Die A. axillaris passiert die gewöhnliche Medianusschlinge. Sie gibt dann die A. subscapularis und A. circumflexa humeri posterior ab, welch beide radial von dem N. radialis liegen. Die A. brachialis entsendet die A. profunda brachii, A. collateralis ulnaris superior und A. collat. uln. media (hoch entspringende A. collat. uln. inferior?). Als Brach. superficialis (lateralis inferior) gelangt der Gefäßstamm allmählich vor den N. medianus. Drei Bicepsäste entspringen aus der Brach. superficialis; sie verlaufen quer vor dem N. medianus. Die Brach. profunda ist nicht zu finden. Die Brach. superficialis teilt sich 3,5 cm oberhalb der Articulatio humero-radialis (Humeruslänge 32 cm) in zwei ungefähr gleich starke Arterien, die beide vor dem N. medianus in den Vorderarm gehen, und zwar geht die radiale Brach. superficialis, die den Lacertus fibrosus durchsetzt, in die A. radialis über, während die ulnare Brach. superficialis sich in die A. antebrachialis fortsetzt. Die A. ulnaris entspringt in der Fossa cubitalis aus der A. antebrachialis. Der N. ulnaris bleibt in seinem ganzen Verlauf im Oberarm ulnar von dem Gefäßstamm.

Keine überzählige Medianusschlinge vorhanden. Zwischen der A. antebrachialis und der A. radialis ist keine Verbindung zu finden. Im Vorderarm finden sich keine A. antebrachialis superficialis und keine starke A. mediana.—Der rechte Arm ist nicht untersucht worden.

Gruppe X.

(Fig. 233 und 234).

Die A. axillaris wird von der gewöhnlichen Medianusschlinge umgriffen. Die A. brachialis spaltet sich im oberen Teil des Oberarmes in zwei Arterien: Brach. profunda und Brach. superficialis. Die erstere setzt den bisherigen Verlauf der A. brachialis fort; sie zieht nämlich erst hinter dem N. ulnaris, dann hinter dem N. medianus herab. Die letztere kreuzt, bevor sie vor den N. medianus zu liegen kommt, den Vorderumfang des N. ulnaris. Die Brach. superficialis und Brach. profunda umfassen somit zwischen sich nicht nur den N. medianus, sonderen auch den N. ulnaris. Die Brach. superficialis entsteht also medial vom N. ulnaris. Eine überzählige Medianusschlinge liegt, wenn vorhanden, entweder vor der A. axillaris oder zwischen der Brach. superficialis und der Brach. profunda. Sie wird von keinem Gefäßstamm durchdrungen. Die

Brach. superficialis und die Brach. profunda treten über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in den Vorderarm ein, wo sie verschiedenartig gestaltet sind.—Die Gefäßanordnung:

Medianusschlinge vom Typus A.

A. brachialis superficialis medialis inferior vorhanden.

A. brach. profunda in den Vorderarm auslaufend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) gehörten 2 rechte weibliche Arme dieser Kategorie an.

Für diese zwei Fälle, Fall 1 (Fig. 233, 38 jähr. ♀, rechts) und Fall 2 (Fig. 234, 50 jähr. ♀, rechts), sind in den folgenden Zeilen einige Bemerkungen gegeben.

1. Die Teilungsstelle der A. brachialis in die Brach. superficialis und Brach. profunda findet sich im obersten Abschnitt des Oberarmes in der nächsten Nähe des Unterrandes der Sehne des M. teres major. Sie entfernt sich beim Fall 1 vom Caput humeri 8 cm (Humeruslänge 26 cm), beim Fall 2 vom Caput humeri 9 cm (Humeruslänge 28,5 cm). Sie liegt also etwa auf der distalen Grenze des oberen Drittels des Humerus.

2. Bezüglich des Kalibers ist beim Fall 1 die Brach. superficialis etwas schwächer als die Brach. profunda, beim Fall 2 ist die erstere dagegen etwa doppelt so stark wie die letztere.

3. In Hinsicht auf die Äste: Die A. subscapularis und die Aa. circumflexae humeri entspringen bei beiden Fällen aus der A. axillaris. Die A. profunda brachii und die A. collateralis ulnaris superior kommen selbständig aus der Brach. profunda. Die Rr. bicipitales werden von der Brach. superficialis abgegeben; sie liegen vor dem N. medianus. Die A. collat. uln. inf. stammt beim Fall 1 aus der Brach. profunda und verläuft hinter dem N. medianus; beim Fall 2 ist außer dieser Collat. uln. inf. noch eine inferior verhanden, die von der Brach. superficialis abzweigt und vor dem N. medianus quer läuft.

4. In der Fossa cubitalis stehen die Fortsetzung der Brach. superficialis und die der Brarch. profunda durch einen schrägen Ast vor der Bicepssehne mit einander in Verbindung. So sind die Gefäßanordnungen der beiden Fälle in der Fossa cubitalis einander sehr ähnlich. Nur wegen der Stärkenunterschiede der Gefäße sehen ihre Bilder sehr verschieden aus, so daß man die beiden Fälle als 2 besondere behandeln kann. Beim Fall 1 setzt sich die Brach. superficialis in die A. radialis fort, während die Brach. profunda in die A. antebrachialis übergeht, woraus die A. ulnaris stammt. Zwischen der A. radialis und A. antebrachialis ist ein Verbindungsast vor der Bicepssehne vorhanden. Beim Fall 2 geht die mächtige Brach. superficialis in die A. antebrachialis über, die die A. radialis und A. ulnaris entsendet. Die viel schwächere Brach. profunda mündet in die A. antebrachialis ein, und zwar an der Stelle, von der die A. ulnaris (ferner die A. recurrens ulnaris und A. mediana) ausgehen. Die genannte Stelle, wo also sechs Arterien zusammentreffen, bildet eine Erweiterung.

5. Eine überzählige Medianusschlinge ist nicht vorhanden. Die Lage des N. cutaneus antebrachii medialis kann ich leider nicht angeben, weil er in seinem Anfangsabschnitt weggeschnitten worden ist.

6. Im Vorderarm ist an zwei Fällen keine A. antebrachialis superficialis vorhanden. Die A. mediana ist nicht stark entwickelt. Der linke Oberarm des Falls 1 ist nicht untersucht worden. Der linke Oberarm des Falls 2 gehört zur Gruppe XV; er besitzt keine Brach. superficialis.

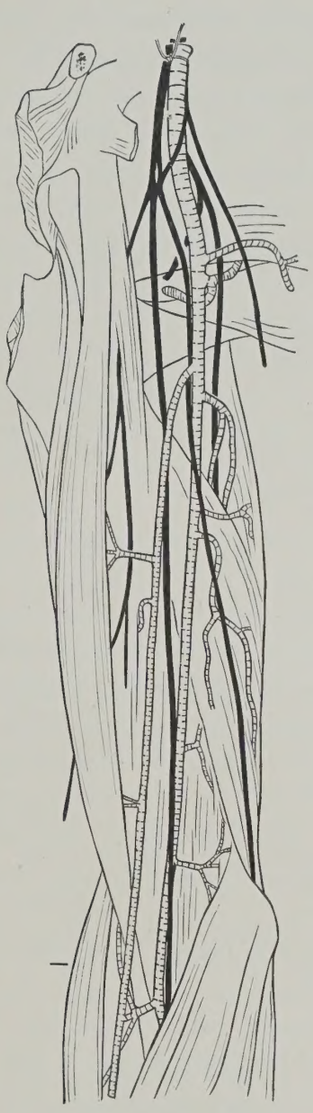


Fig. 233.
Gruppe X, Fall 1.
Brach. superf. schwächer. $\frac{1}{2}$.
(38 jähr. Weib, rechts).

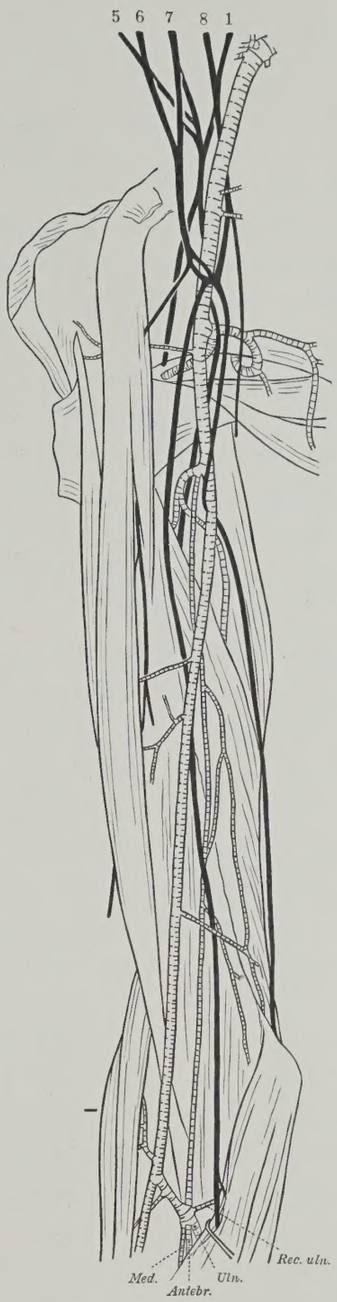


Fig. 234.
Gruppe X, Fall 2.
Brach. superf. stärker. $\frac{1}{2}$.
(50 jähr. Weib, rechts).

Gruppe XI.

(Das für die Abbildung aufbewahrte Präparat ist leider versehentlich eingesargt worden).

Die gewöhnliche Medianusschlinge fehlt. Die A. axillaris zieht durch die „tiefe Medianusschlinge" von vorn nach hinten, wie sie also sonst die gewöhnliche Medianusschlinge durchsetzt. Die A. brachialis steigt hinter dem N. medianus abwärts und geht über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in die A. antebrachialis über, die die A. radialis und A. ulnaris abgibt. Eine Brachialis superficialis ist nicht vorhanden. Findet sich außer der „tiefen Medianusschlinge" noch eine distale, überzählige Schlinge, so lagert die A. brachialis auch hinter ihr. Der N. ulnaris nimmt seinen Platz medialwärts vom Gefäßstamm ein. Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus B.
Keine A. brachialis superficialis vorhanden.
A. brachialis in den Vorderarm auslaufend.

Die besprochene Gefäßanordnung habe ich unter 410 Armen (s. S. 214) 4 mal angetroffen, und zwar an 2 Männern links allein, an einem Mann beiderseits.

Bemerkungen zur Gruppe XI.

Von der Gruppe I unterscheidet sich die vorliegende Gruppe nur dadurch, daß die A. axillaris bei der ersteren von der „gewöhnlichen Medianusschlinge" in der Achselhöhle, bei der letzteren von der „tiefen Medianusschlinge" etwa im Grenzgebiete der Achselhöhle gegen den Oberarm umfasst wird. Die Verästelung zeigt auch keine wesentlichen Abweichungen von der normalen.

Eine überzählige, d. h. distal von der „tiefen Medianusschlinge" liegende Nervenschlinge war unter den angegebenen 4 Präparaten 2 mal vorhanden, und zwar etwa in der Mitte des Oberarmes.

Im Vorderarm wurde keine A. antebrachialis (volaris oder dorsalis) superficialis vorgefunden. Die A. mediana war nicht stark entwickelt.

Oberarm der anderen Seite. Wie eben bemerkt, gehörten bei einer Leiche die beiden Arme zu der besprochenen Kategorie. Bei den übrigen zwei Leichen wurde der rechte Arm 1 mal der Gruppe I (d. h. der normalen Form), 1 mal der nächsten Gruppe (XII) zugerechnet, in welch letzterer eine Brach. superficialis über der „tiefen Medianusschlinge" zu finden ist.

Bemerkungen zu den einzelnen Fällen der vorliegenden Gruppe zu geben, halte ich für unnötig.

Gruppe XII.

(Fig. 235).

Die gewöhnliche Medianusschlinge fehlt. Die A. axillaris teilt sich über der „tiefen Medianusschlinge“ in die Brachialis superficialis und Brach. profunda. Die erstere steigt vor dieser Schlinge und dem N. medianus abwärts, während sich die letztere hinter die Schlinge und den Nerven schiebt. Die beiden Brachiales gehen über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in die Vorderarmarterien über. Unterhalb der „tiefen Medianusschlinge“ kann noch eine tiefere Schlinge vorkommen, die aber weder von der Brach. superficialis noch von der Brach. profunda durchsetzt wird, sondern zwischen den beiden Brachiales lagert. Der N. ulnaris verläuft medial von der A. axillaris und den beiden Brachiales. —Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus B.

A. brachialis superficialis lateralis media vorhanden.

A. brach. profunda in den Vorderarm auslaufend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) gehört nur ein einziges Präparat (Mann, rechts) hierher.

Das Präparat (Fig. 235) ist unten kurz beschrieben.

Die Medianusschlinge liegt etwa daumenbreit distal vom Unterrand der Sehne des M. latissimus dorsi. Auf der Schlinge reitend, jedoch einwenig proximal von dem genannten Sehnenrand, teilt sich die A. axillaris in die Brach. superficialis und Brach. profunda. Die Teilungsstelle entfernt sich vom Caput humeri 5,5 cm (Humeruslänge 27,5 cm). Die Brach. superficialis ist etwas schwächer als die Brach. profunda. Die erstere setzt sich in die A. radialis fort, während die letztere in die A. antebrachialis übergeht, woraus die A. ulnaris entspringt. In der Fossa cubitalis ist vermittelst der A. recurrens radialis eine schwache quere Verbindung zwischen der A. radialis und A. antebrachialis vor der Bicepssehne vorhanden.

Die A. thoraco-dorsalis, A. circumflexa scapulae und A. circ. humeri ant. kommen aus der A. axillaris. Die A. circ. humeri post., die mit der A. collateralis radialis gemeinschaftlich aus der Brach. profunda entspringt, steigt auf der Dorsalfläche der Sehne des M. teres major empor. Die A. collat. media, A. collat. uln. sup. und A. collat. uln. inf. sind abgetragen worden.

Distal von der „tiefen Medianusschlinge“ ist keine Nervenschlinge vorhanden. Der N. ulnaris liegt medial von den Gefäßstämmen.

Im Vorderarm findet sich keine A. antebrachialis (volaris oder dorsalis) superficialis. Die A. mediana ist nicht stark entwickelt.

Der linke Oberarm ist auch mit der „tiefen Medianusschlinge“ aber mit keiner Brach. superficialis versehen; er gehört zu der vorigen Gruppe (XI).

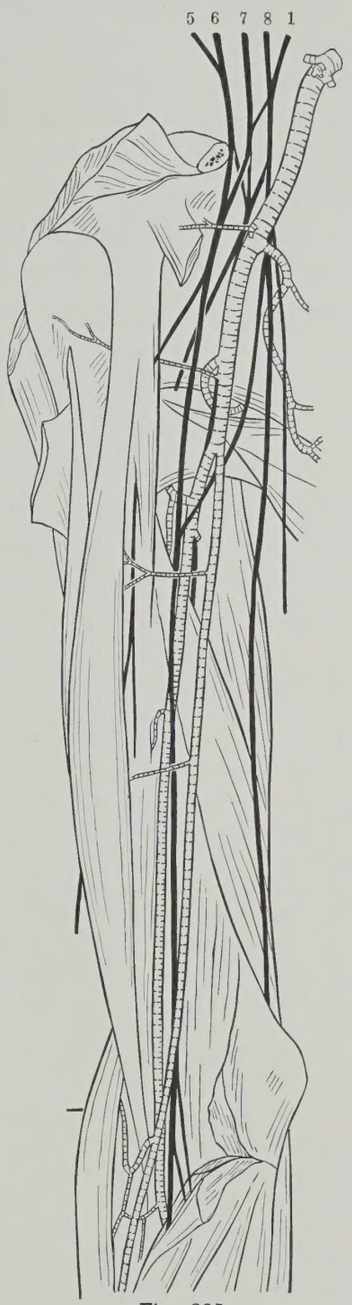


Fig. 235.
Gruppe XII. $\frac{1}{2}$.
(45 jähr. Mann, rechts).

Gruppe XIII.

(Fig. 236).

Die gewöhnliche Medianusschlinge fehlt. Der Gefäßstamm zieht als mächtige Brachialis superficialis vor der „tiefen Medianusschlinge" und dem N. medianus distalwärts. Er setzt sich über die Articulatio humero-radialis hinweg in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorgehen. Nachdem die A. axillaris Achseläste abgegeben hat, entsendet sie über der „tiefen Medianusschlinge" einen oder mehrere Oberarmäste, die einen gemeinsamen Truncus bilden. Der Ast resp. der Truncus repräsentiert die Brach. profunda. Dieselbe endet also im Oberarm. Wenn distalwärts von der „tiefen Medianusschlinge" eine noch tiefere Nervenschlinge vorkommt, so verläuft der Gefäßstamm (Brach. superficialis) vor ihr, der die Brach. profunda repräsentierende Ast dagegen hinter ihr; diese Schlinge wird also von den Gefäßen nicht durchsetzt. Der N. ulnaris nimmt seinen Platz medial von den Gefäßen ein.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus B.
A. brachialis superficialis lateralis media vorhanden.
A. brach. profunda im Oberarm endigend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) traf ich diese Gefäßanordnung nur am rechten Arm eines Mannes. Dieser Arm ist leider nicht aufbewahrt worden.—Später, 1913, fand ich nur zufällig noch einen mit der angegebenen Varietät versehenen weiblichen linken Arm, den ich in Fig 236 abgebildet habe. In den folgenden Zeilen beschreibe ich zuerst den ersteren, statistisch beobachteten, dann den letzteren, zufälligen Fall.

1. An dem statistisch beobachteten Präparat findet sich die Medianusschlinge am Unterrand der Sehne des M. teres major. Aus der A. axillaris entspringen die A. subscapularis selbständig, die A. circumflexa humeri posterior und A. profunda brachii gemeinschaftlich. Die letzte läuft auf der Dorsalfläche der Sehne des M. teres major nach unten. Eine kurze Strecke entfernt distal vom gemeinsamen Ursprung der beiden letzteren Arterien, etwa 1 cm oberhalb der „tiefen Medianusschlinge", entläßt die A. axillaris die A. collateralis ulnaris superior und steigt weiter distal als Brach. superficialis vor der Schlinge und dem N. medianus nach unten. Die in der Achselhöhle entstandene A. collat. uln. sup. schiebt sich hinter die Schlinge. Sie entsendet in ihrem Anfangsabschnitt einige kleine Äste zu den Mm. coraco-brachialis und triceps brachii. Sie repräsentiert wohl den Rest der Brach. profunda. Die Bicepsäste und die A. collat. uln. inf. entspringen aus der Brach. superficialis und laufen vor dem N. medianus quer.

Distal von der „tiefen Medianusschlinge" war keine Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus (resp. N. cutaneus antebrachii lateralis) vorhanden.

Im Vorderarm war keine A. antebrachialis (volaris oder dorsalis) superficialis vorhanden. Die A. mediana war nicht stark entwickelt.

Der linke Oberarm besaß keine Brach. superficialis; er gehörte zur Gruppe I.

2. Der zufällige, in Fig. 236 abgebildete Fall ist dem vorigen ganz ähnlich. Der Unterschied besteht nur darin, daß die Brach. profunda bei dem zufälligen Fall durch den gemeinsamen Truncus der A. profunda brachii und der A. collateralis ulnaris superior, beim statistisch beobachteten Fall, wie beschrieben, durch die A. collat. uln. sup. allein vertreten ist.

Ferner verläuft die A. collat. uln. inf. beim ersteren Fall hinter dem N. medianus, beim letzteren vor demselben. Bei dem zufälligen Fall ist die Höhe der Brach. superficialis gemessen worden; sie entfernte sich von dem Caput humeri 6,5 cm (Humeruslänge 26 cm). Dieser Arm war mit einem schwachen Processus supracondyloideus versehen, der von dem M. brachialis vollkommen bedeckt war und zu dem Gefäßstamm, dem N. medianus und dem M. pronator teres in keiner Beziehung stand (s. das Kapitel über Processus supracondyloideus auf S. 298, Fig. 255).

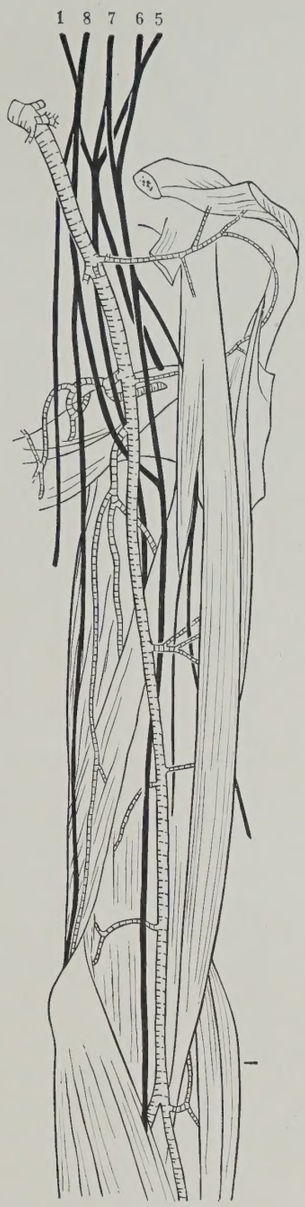


Fig. 236.
Gruppe XIII.
Zufällig beobachteter Fall. $\frac{1}{2}$.
Mit Processus supracondyloideus versehen, der vom M. brachialis vollkommen bedeckt ist und zu dem Gefäßstamm, dem N. medianus und dem M. pronator teres in keiner Beziehung steht (s. Fig. 255). (61 jähr. Weib, links).

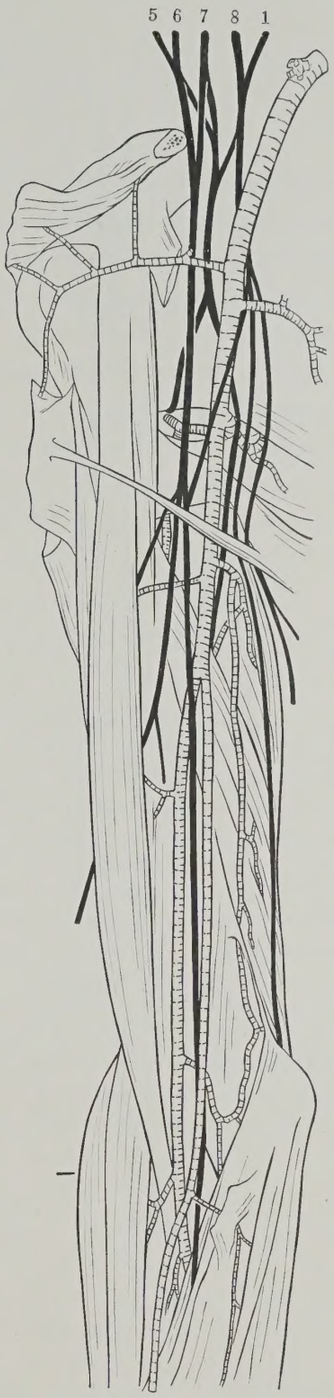


Fig. 237.
Gruppe XIV. $\frac{1}{2}$.
(31 jähr. Mann, rechts).

Gruppe XIV.

(Fig. 237).

Die gewöhnliche Medianusschlinge fehlt. Der Gefäßstamm wird von der „tiefen Medianusschlinge" umfasst und steigt dann hinter dem N. medianus abwärts. Im Oberarm teilt sich die A. brachialis aber bald in zwei Arterien: Die eine verläuft als Brachialis superficialis vor dem N. medianus, die andere dagegen als Brach. profunda hinter dem N. medianus. Die beiden Brachiales ziehen über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in den Vorderarm. Distalwärts von der „tiefen Medianusschlinge" kann eine überzählige Schlinge entweder vor der A. brachialis oder zwischen der Brach. superficialis und der Brach. profunda auftreten; sie wird weder von der Brach. superficialis noch von der Brach. profunda durchsetzt. Der N. ulnaris liegt in seinem ganzen Verlauf medialwärts von den Gefäßstämmen.—Die Gefäßanordnung ist hier:

Medianusschlinge vom Typus B.
A. brachialis superficialis lateralis inferior vorhanden.
A. brach. profunda in den Vorderarm auslaufend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) gehört nur ein einziger Fall (31 jähr. ♂, rechts) dieser Kategorie an.

Am Präparat (Fig. 237) liegt die Medianusschlinge am Unterrande der Sehne des M. latissimus dorsi. Die A. subscapularis, A. circumflexa humeri posterior und A. collateralis radialis entspringen mit einem gemeinsamen Truncus aus der A. axillaris. Die A. collat. uln. superior und die A. collat. media bilden auch einen gemeinsamen Truncus, der aus dem obersten Teil der A. brachialis hervorgeht. Die A. brachialis teilt sich etwa an der distalen Grenze des oberen Drittels des Oberarmes, auf den Humerus projiziert, etwas oberhalb der Mitte des Humerus (vom Caput humeri 14 cm entfernt, Humeruslänge 30 cm) in die Brachialis superficialis und die Brach. profunda. Die erstere ist etwas schwächer als die letztere. Über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg geht jene in die A. radialis und diese in die A. antebrachialis über. In der Fossa cubitalis ist keine Verbindung zwischen der A. radialis und A. antebrachialis vorhanden. Die A. ulnaris entspringt aus der A. antebrachialis.

Distal von der „tiefen Medianusschlinge" ist keine Nervenverbindung vorhanden.

Im Vorderarm ist eine schwache A. antebrachialis volaris superficialis vorhanden. Sie entspringt dicht unterhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis aus der A. radialis und endigt schon in der Mitte des Vorderarmes (s. Nr. 4 der A. antebrach. vol. superf.). Die A. mediana ist nicht stark entwickelt.

Der linke Oberarm besitzt keine Brach. superficialis. Er. gehört zur Gruppe I.

Gruppe XV.

(Fig. 238, 239, auch Fig. 206, 207).

Eine die A. axillaris umfassende Medianusschlinge fehlt, indem die beiden Schenkel des N. medianus mit den anderen ventralen Nerven des Plexus brachialis zu einem Strang verschmolzen sind. Die A. axillaris schiebt sich vom medialen (unteren) Rande des Plexus zwischen die ventralen und die dorsalen Nerven, also hinter den N. cutaneus antebrachii medialis, N. ulnaris und N. medianus. Die A. brachialis setzt hinter dem N. medianus die A. axillaris fort. Sie geht über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in die A. antebrachialis über, die die A. radialis

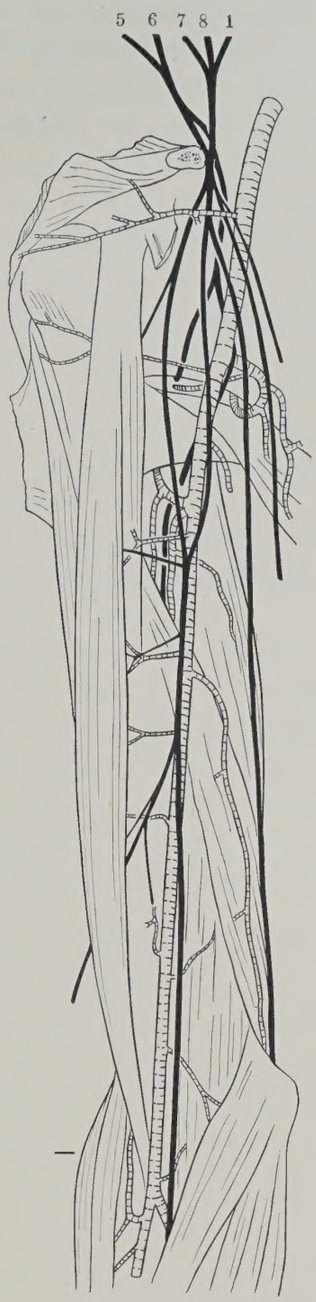


Fig. 238.
Gruppe XV. $\frac{1}{2}$.

N. musculo-cutaneus bis auf einen Muskelast reduziert. N. cutaneus antebrachii lateralis aus dem N. medianus entspringend.

(44 jähr. Mann, rechts).

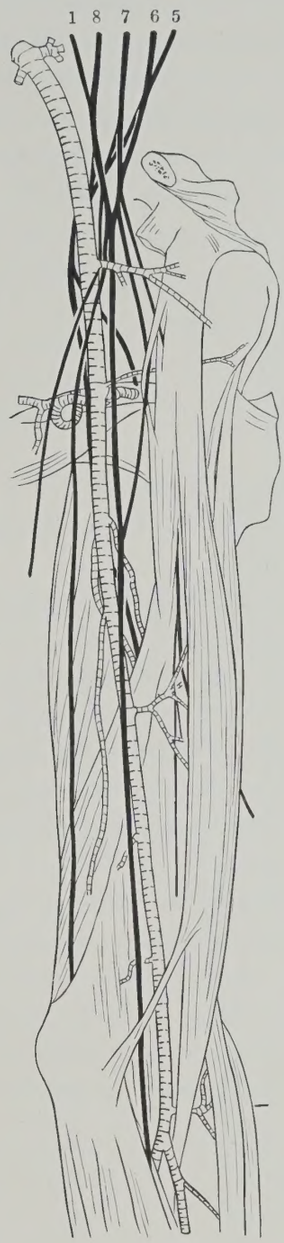


Fig. 239.
Gruppe XV. $\frac{1}{2}$.

(62 jähr. Mann, links).

und A. ulnaris entläßt[1]. Eine Brach. superficialis ist nicht vorhanden. Wenn man eine Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus antrifft, nimmt der Gefäßstamm (die A. axillaris oder die A. brachialis) seinen Platz hinter dieser Nervenverbindung ein. Der N. ulnaris liegt vor der A. axillaris und medial von der A. brachialis.—Die Gefäßanordnung:

Medianusschlinge vom Typus C.
Keine A. brachialis superficialis vorhanden.
A. brachialis in den Vorderarm auslaufend.

Unter 410 Extremitäten (s. S. 214) habe ich diese Varietät 13 mal (stets einseitig an 13 Leichen[2]), d. h. bei 3,2%, angetroffen, und zwar: Beim Mann rechts 4, links 6; beim Weib rechts 1, links 2.

Bemerkungen zur Gruppe XV.

1. Die Verzweigungen der A. axillaris und A. brachialis zeigen von denen der normalen Form (Gruppe I) keine Unterschiede. Die Beschreibung der einzelnen Präparate lasse ich fort.

Erwähnenswert ist die Lage des Bicepsastes in Fig. 206 und Fig. 207. In der ersteren verläuft der Bicepsast vor dem N. ulnaris und N. medianus, in der letzteren dagegen vor dem N. medianus allein. Es sind Rudimente von zwei verschiedenen Brachiales superficiales, und zwar bei der Fig. 206 Brach. superf. lateralis inferior, bei der Fig 207 Brach. superf. medialis inferior (s. das Kapitel über Rudimente der Brachialis superficialis auf S. 218).

2. Die Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus (oder N. cutaneus antebrachii lateralis) war unter 13 Fällen 4 mal vorhanden. Sie fand sich stets vor der A. brachialis.

3. Im Vorderarm war unter 12 Fällen[3] die A. antebrachialis volaris superficialis keinmal vorhanden und die A. mediana niemals stark entwickelt. Die A. antebrach. dorsalis superficials wurde an einem Arm (♀, links) vorgefunden (s. A. antebrach. dors. superf. Fall 5).

4. Oberarm der anderen Seite. Nur ein Arm (♀, rechts) war mit der Brach. superficialis versehen (Gruppe X, Fall 2). An einem Arm wurde die A. brachialis nicht untersucht. Die übrigen Arme gehörten zur Gruppe I.

Gruppe XVI.

(Fig. 240, auch Fig. 198).

Eine die A. axillaris umgreifende Medianusschlinge fehlt. Die beiden Schenkel der Medianusschlinge und die anderen ventralen Nerven des Plexus brachialis sind zu einem Strang ver-

1) Es ist nicht absolut auszuschliessen, daß die A. radialis aus der A. brachialis entspringt.
2) Allerdings ist an einer Leiche nur ein Arm untersucht worden.
3) Bei einem anderen Fall (♂, links) waren das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der A. antebrachialis volaris superficialis und das der starken A. mediana nicht aufgezeichnet worden.

schmolzen. Die A. axillaris dringt vom medialen (unteren) Rande des Plexus brachialis zwischen die ventralen und dorsalen Nerven. Sie kommt aber bald wieder zwischen dem N. ulnaris und dem N. medianus zum Vorschein. Im Oberarm kreuzt der Gefäßstamm als mächtig ausgebildete Brachialis superficialis den vorderen Umfang des N. medianus. Diese begibt sich über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in den Vorderarm und geht in die A. antebrachialis über, die die A. radialis und A. ulnaris entläßt. Die Brach. profunda, die wohl fehlen kann, wird durch einen Ast repräsentiert, der sich hinter den N. medianus begibt und im distalen Teil des Oberarms endigt. Die Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus kann vor der A. axillaris oder A. brachialis oder hinter der Brach. superficialis (vor der rudimentären Brach. profunda) auftreten. Der N. ulnaris nimmt seinen Platz in der Achselhöhle vor der A. axillaris, im Oberarm medialwärts von der A. brachialis, A. brach. superficialis und A. brach. profunda ein.—Die Gefäßanodnung:

Medianusschlinge vom Typus C.

A. brachialis superficialis lateralis inferior vorhanden.

A. brach. profunda fehlend oder im Oberarm endigend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) waren zwei Präparate mit der erwähnten Gefäßanordnung versehen. Fall 1: Linker Arm eines Mannes. Fall 2: Rechter Arm eines anderen Mannes.

Diese Varietät habe ich ferner unter den 8 Armen von Fremden (1 Chinese und 3 Koreaner) 1 mal angetroffen, und zwar am rechten Arm des Koreaners B.

In bezug auf die drei Arme (Fall 1, Fall 2 und den Arm des Korearners) finden sich in den folgenden Zeilen einige Bemerkungen.

Fall 1 (Fig. 240). Das Rudiment der Brachialis profunda ist typisch. Es ist durch einen besonderen Ast vertreten, der etwas oberhalb der Mitte des Oberarms entsteht. Sein Ursprung entfernt sich vom Caput humeri 11 cm (Humeruslänge 25,5 cm). Er bildet hinter dem N. medianus einen leichten Bogen, aus dessen Konvexität die Bicepsäste entspringen. Er endet als A. collateralis ulnaris media etwas oberhalb des Epicondylus medialis im M. brachialis. Die A. collat. uln. superior entsteht in derselben Höhe, wo auch jenes Rudiment der Brach. profunda (A. collat. uln. media) anfängt. Die A. collat. uln. inf. stammt aus der Brach. superficialis; sie verläuft vor dem N. medianus.

Fall 2 (Fig. 198). Das Rudiment der Brachialis profunda ist durch die A. collateralis ulnaris media repräsentiert. Diese entsteht etwas oberhalb der Mitte des Oberarmes, 14 cm vom Caput humeri (Humeruslänge 28 cm) entfernt. Am Ursprung bildet sie hinter dem N. medianus einen kleinen Bogen, woraus ein Bicepsast hervorgeht. In ihrem oberen Teil entsendet die A. collat. uln. media einen am Ursprung abgeschnittenen Zweig, höchst wahrscheinlich die A. collat. uln. superior, die sonst am Präparat nirgends zu finden ist. Die A. collat uln. inferior

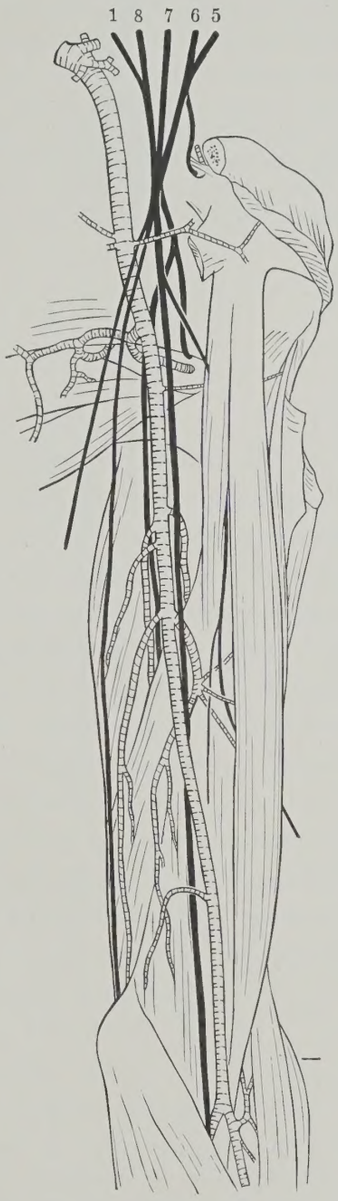


Fig. 240.
Gruppe XVI, Fall 1. $\frac{1}{2}$.
(35 jähr. Mann, links).

kommt aus der Brach. superficialis. Da sie aber teilweise abgetragen worden ist, kann ich ihr Verhalten zum N. medianus nicht angeben.

An den beiden Fällen entspringen die A. subscapularis und die Aa. circumflexae humeri aus der A. axillaris, die A. profunda brachii aus der A. brachialis. Zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus ist keine Verbindung vorhanden. Im Vorderarm sucht man nach einer Antebrachialis superficialis vergebens. Die A. mediana ist nicht stark entwickelt. Die beiden Leichen besitzen im Oberarm der anderen Seite keine Brach. superficialis; ihre A. brachialis gehört zur Gruppe I.

Koreaner B, rechts. Die A. subscapularis (A. circumflexa scapulae+A. thoraco-dorsalis) entspringt aus der A. axillaris, der gemeinsame Truncus für die A. circumflexa humeri posterior, A. collateralis radialis und A. collateralis media aus der A. brachialis. Die A. circumflexa humeri posterior zieht am Unterrand der Sehne des M. teres major dorsalwärts und steigt dann auf der Dorsalfläche der Sehne aufwärts. Im distalen Teil des Oberarmes, 7 cm oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, 21 cm vom Caput humeri nach unten, entsteht ein 2 mm starker Ast, der hinter dem N. medianus in die Fossa cubitalis eintritt. Etwa einfingerbreit oberhalb des genannten Astes entsteht eine A. collateralis ulnaris (media?), deren Ursprung als A. collat. uln. superior zu tief, als A. collat. uln. inferior zu hoch liegt. Zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus ist keine überzählige Verbindung zu finden. Die A. mediana ist nicht stark entwickelt. Der linke Arm besitzt auch eine Brachialis superficialis, die zur Gruppe III gehört.

Gruppe XVII.

(Fig. 241).

Die gewöhnliche Medianusschlinge fehlt. Die beiden Schenkel der Medianusschlinge und andere Ventralnerven des Plexus brachialis sind zu einem starken Strang verschmolzen. Die A. axillaris liegt in ihrem oberen Teil am medialen (unteren) Rande des Plexus brachialis und gabelt sich dann oberhalb des Distalrandes des Ansatzteils des M. subscapularis in zwei Stämme, einen ventralen und einen dorsalen, die beide den Anfangsteil der Ventralnerven von der medialen Seite her umfassen. Der Dorsalstamm, die Brachialis profunda, schiebt sich also hinter den N. cutaneus antebrachii medialis, N. ulnaris und N. medianus und zieht im Oberarm hinter dem N. medianus nach unten, während der Ventralstamm, die Brach. superficialis, vor all den genannten Nerven verläuft. Die beiden Brachiales gelangen über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg zum Vorderarm. Eine Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus (oder N. cutaneus antebrachii lateralis) kann nur zwischen der Brach. superficialis und der Brach. profunda auftreten. Der N. ulnaris (und N. cutaneus antebrachii medialis), der in der Achselhöhle von der Gabelung der A. axillaris umschlungen wird, nimmt im Oberarm medialwärts von der Brach. superficialis und der Brach. profunda seinen Platz ein.—Die Gefäßanordnung:

Medianusschlinge vom Typus C.

A. brachialis superficialis medialis superior vorhanden.

A. brach. profunda in den Vorderarm auslaufend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) gehört nur der rechte Arm eines Mannes zu dieser Kategorie.

Am Präparate (Fig. 241) findet sich die Teilungsstelle der A. axillaris nur einfingerbreit oberhalb des distalen Randes des Ansatzteils des M. subscapularis (bei stark abduzierter Stellung des Armes). Die Brach. profunda ist in ihrem Anfangsabschnitte beträchtlich stärker als die Brach. superficialis. Die letztere gibt nur die vor dem N. medianus liegenden Bicepsäste ab, während die erstere alle sonstigen Äste liefert. So ist im distalen Teil des Oberarmes der Stärkenunterschied zwischen den beiden Brachiales nur gering. Die A. subscapularis und A. circumflexa humeri posterior entstehen in der Achselhöhle mit einem kurzen gemeinsamen

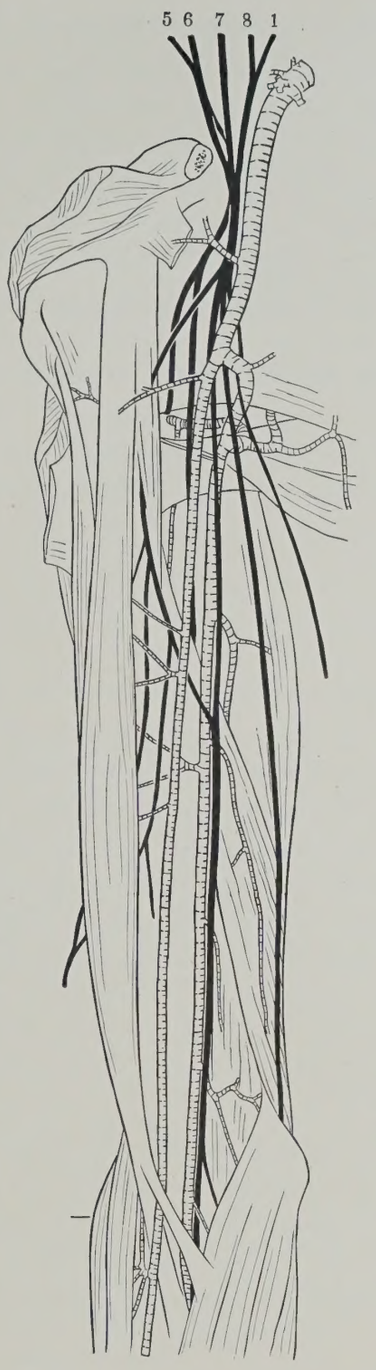


Fig. 241.
Gruppe XVII. $\frac{1}{2}$.
(36 jähr. Mann, rechts).

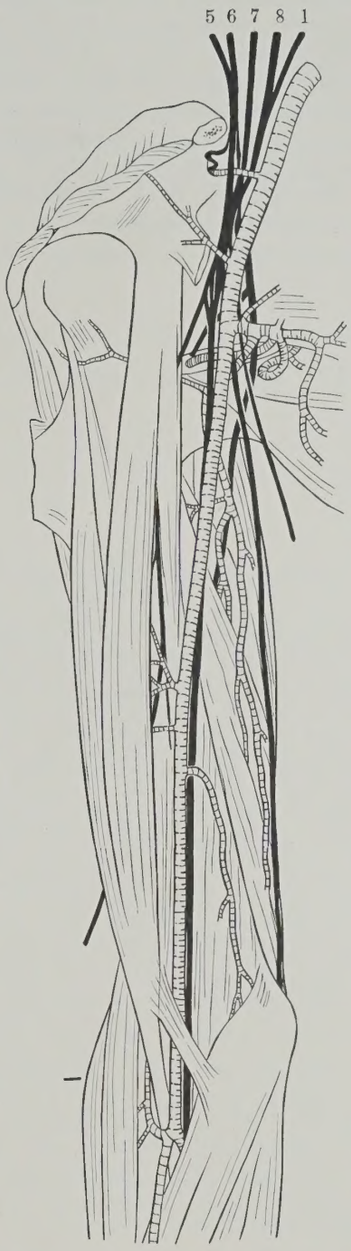


Fig. 242.
Gruppe XVIII, Fall 2. $\frac{1}{2}$.
(31 jähr, Mann, rechts).

Ursprung, die Oberarmäste dagegen selbständig im Oberarm. Die A. circumflexa humeri posterior begibt sich hinter den N. radialis, so daß sie und die A. subscapularis medial von diesem Nerven entstehen. Die A. circumflexa humeri posterior gibt eine accessorische A. collateralis radialis ab, die hinter der Sehne des M. teres major liegt und dann bis zur Mitte des Oberarmes zieht. Die A. profunda brachii teilt sich in die A. collateralis radialis und A. collat. media. Die Brach. superficialis setzt sich in die A. radialis, die Brach. profunda in die A. antebrachialis fort. Die A. ulnaris entspringt aus der A. antebrachialis. In der Fossa cubitalis ist keine erwähnenswerte Gefäßverbindung vorhanden. Etwas oberhalb der Mitte des Oberarmes bekommt der N. medianus vom N. cutaneus antebrachii lateralis einen mächtigen Verbindungsast, der sich zwischen der Brach. superficialis und Brach. profunda findet. Von dem genannten Verbindungsast der Nerven geht ein starker Ast aus, der weit distal im Oberarm den N. cutaneus antebrachii lateralis wiedertrifft.

Im Vorderarm ist eine A. antebrachialis dorsalis superficialis vorhanden (s. Fall 6 dieser Arterie). Die A. mediana ist nicht stark entwickelt.

Der linke Oberarm der Leiche ist auch mit einer Brach. superficialis versehen; er gehört zur Gruppe VIII.

Gruppe XVIII.

(Fig. 242).

Die gewöhnliche Medianusschlinge fehlt. Alle Ventralnerven des Plexus brachialis gehen aus einem starken Strang hervor. Die A. axillaris verläuft in ihrem oberen Abschnitt am medialen (unteren) Rande des Plexus brachialis. In der Achselhöhle, oberhalb des distalen Randes des Ansatzteils des M. subscapularis, teilt sich die A. axillaris in die Brachialis superficialis und Brach. profunda, von denen der Anfangsteil der Ventralnerven von der medialen Seite her umschlungen wird. Die Brach. profunda kreuzt also den hinteren Umfang des N. cutaneus antebrachii medialis und den des N. ulnaris und steigt hinter dem N. medianus abwärts. Sie gibt die Achseläste ab und zerfällt in die Oberarmäste. Die Brach. profunda stellt also den sogenannten Truncus communis für die Achsel- und Oberarmäste dar. Die Brach. superficialis, die viel stärker als die Brach. profunda ist, zieht als Gefäßstamm in der Achselhöhle vor den angegebenen Nerven, im Oberarm vor dem N. medianus abwärts. Sie geht über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in die A. antebrachialis über, woraus die A. radialis und A. ulnaris entspringen. Eine Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus (oder N. cutaneus antebrachii lateralis) kann nur zwischen der Brach. superficialis und der Brach. profunda vorkommen; sie wird also weder von der Brach. superficialis noch von der Brach. profunda durchsetzt. Der N. ulnaris (auch N. cutaneus antebrachii medialis), der in seinem oberen Teil von der Gabelung der A. axillaris umgriffen wird, läuft weiter distal medial von der Brach. superficialis und Brach. profunda nach unten. —Die Gefäßanordnung:

Medianusschlinge vom Typus C.
A. brachialis superficialis medialis superior vorhanden.
A. brach. profunda im Oberarm endigend.

Unter 410 Armen (s. S. 214) traf ich zwei rechte männliche Arme der beiderseits untersuchten Leichen an, die mit der geschilderten Gefäßanordnung versehen waren.

Die beiden Präparate (Fall 1: 41 jähriger Mann, rechts; Fall 2: 31 jähriger Mann, rechts,

Fig. 242) sind einander ganz ähnlich. Die Teilungsstelle der A. axillaris liegt dicht oberhalb des Distalrandes des Ansatzteils des M. subscapularis. Die Brach. profunda, der sogenannte Truncus communis, besteht aus A. subscapularis, A. circumflexa humeri posterior, A. profunda brachii und A. collateralis ulnaris superior. Die A. circumfl. hum. post. begibt sich hinter den N. radialis, so daß sie und die A. subscapularis medial vom Nerven entstehen. Die Brach. superficialis gibt außer den vor dem N. medianus quer laufenden Bicepsästen beim Fall 1 noch die A. collat. uln. inferior, beim Fall 2 die A. collat. uln. media ab. Die genannten Collaterales ulnares verlaufen auch vor dem N. medianus. Bei Fall 1 fehlt die A. collat. uln. media, bei Fall 2 die A. collat. uln. inferior. Zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus ist keine Verbindung vorhanden.

Im Vorderarm der beiden Fälle findet sich keine A. antebrachialis (volaris oder dorsalis) superficialis. Die A. mediana ist nicht stark entwickelt.

Der linke Oberarm besitzt bei Fall 1 keine Brach. superficialis; der bei Fall 2 ist dagegen mit derselben versehen. Der erstere gehört zur Greppe I, der letztere zur Gruppe VIII.

Gruppe XIX.

(Fig. 199 und 243).

Die gewöhnliche Medianusschlinge fehlt. Alle Ventralnerven des Plexus brachialis gehen aus einem starken Strang hervor. Die A. axillaris läuft im oberen Teil der Achselhöhle eine Strecke weit am medialen Rande des Plexus brachialis hin. Sie teilt sich bald über dem distalen Rande des Ansatzteils des M. subscapularis in die Brachialis superficialis uud Brach. profunda, welch beide zwischen sich die Ventralnerven medial her umschlingen. Die Brach. profunda, die sich hinter die Nerven begibt, stellt sich als Truncus communis für die Achsel- und Oberarmäste dar. Die mächtig ausgebildete Brach. superficialis kommt vor den N. cutaneus antebrachii medialis und N. ulnaris zu liegen, um im Oberarm vor dem N. medianus abzusteigen. Im distalen Abschnitt des Oberarmes teilt sich der Gefäßstamm, Brach. superficialis, wieder in zwei Arterien, die immer noch vor dem N. medianus liegen, also auch als Brachiales superficiales bezeichnet werden müssen. Diese beiden gehen bald über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg in die Vorderarmarterien über. Die Verbindung zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus (oder N. cutaneus antebrachii lateralis) ist nur hinter der Brach. superficialis (vor der Brach. profunda) möglich; sie wird weder von der Brach. superficialis noch von der Brach. profunda durchsetzt. Der N. ulnaris wird in der Achselhöhle von der Brach. superficialis gekreuzt, und zwar derart, daß er hinter der Arterie (vor der Brach. profunda) verläuft. Im Oberarm liegt der Nerv medial von den Arterien. —Die Gefäßanordnung:

Medianusschlinge vom Typus C.

A. brachialis superficialis medialis superior, die sich im distalen Teil des Oberarmes wieder in zwei Aa. Brach. superficiales teilt.

A. brach. profunda im Oberarm endigend.

Diese Gefäßanordnung habe ich unter 410 Armen (s. S. 214) an 2 Präparaten vorgefunden. Fall 1 (Fig. 199): Rechter Arm eines Weibes. Fall 2 (Fig. 243): Linker Arm eines anderen Weibes.

Bemerkungen zur Gruppe XIX.

Die beiden Fälle ähnelten einander so sehr, daß ich bezüglich der Unterschiede der Präparate nur wenig zu bemerken habe.

1. Teilungshöhe und Fortsetzung des Gefäßstammes resp. der Gefäßstämme. Die A. axillaris teilte sich beim Fall 1 genau am distalen Rande des M. subscapularis, beim Fall 2 etwas oberhalb desselben.

Die zweite Teilung des Gefäßstammes, Brach. superficialis, findet sich beim Fall 1 nur etwa 1,5 cm, beim Fall 2 etwa 5 cm oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis. Die Humeruslänge beträgt bei jenem 28 cm, bei diesem 24 cm. Die Gefäße des Falls 1 (52 jähr. Weib) sind ziemlich stark geschlängelt. Bei beiden Präparaten setzt sich der etwas schwächere von den zwei Teilästen der Brach. superficialis in die A. radialis und der stärkere in die A. antebrachialis fort. Aus der A. antebrachialis geht die A. ulnaris hervor. An den beiden Fällen konnte ich die Gefäße und den N. medianus in der distalen Hälfte des Oberarmes in ihrer natürlichen Lage beobachten. Beim Fall 2 liegt die in die A. radialis übergehende Brach. superficialis ulnar vom N. medianus und die in die A. antebrachialis sich fortsetzende Brach. superficialis radial vom Nerven; die erstere Brach. superficialis verläuft aber bald vor dem Nerven und über die letztere Brach. superficialis hinweg. Beim Fall 1 findet keine solche Kreuzung statt, so daß die radiale Brach. superficialis direkt in die A. radialis übergeht.

Fig. 243.
Gruppe XIX, Fall 2. $\frac{1}{2}$.
(40 jähr. Weib, links).

2. Äste. Etwa in der Mitte des Oberarmes entläßt die Brach. superficialis beim Fall 1 außer einem vor dem N. medianus quer laufenden Bicepsast noch einen absteigenden Ast, der dem Ursprung und der Lage nach als A. collateralis ulnaris media zu bezeichnen ist. Er endigt jedoch hinter dem Septum intermusculare mediale, so daß er auch als überzählige A. collat. uln. superior angesehen werden kann. Bei beiden Präparaten wurde keine A. collat. uln. inferior vorgefunden. Sie war wahrscheinlich weggeschnitten worden.

Der Truncus communis, Brach. profunda, besteht aus A. subscapularis, Aa. circumflexae humeri, A. collateralis radialis, A. collat. media und A. collat. uln. superior. Die A. circumfl. hum. post. schiebt sich beim Fall 1 hinter den N. radialis, beim Fall 2 dagegen vor denselben. Beim letzteren Fall kommt die A. collat. radialis aus der A. circumfl. hum. post. und steigt auf der Dorsalfläche der Sehne des M. teres major abwärts, während die A. collat. media im Oberarm entsteht. Beim Fall 1 findet sich die A. profunda brachii vor.

3. Die beiden Präparate besitzen im Oberarm keinen Verbindungsast zwischen dem N. medianus und dem N. musculo-cutaneus.

4. In der Fossa cubitalis wurde keine erwähnenswerte Gefäßanastomose und im Vorderarm keine A. antebrachialis superficialis vorgefunden. Die A. mediana war nicht stark entwickelt.

5. Beim Fall 1 gehörte der Oberarm der anderen Seite zur Gruppe II (Fall 8) und beim Fall 2 gehörte er zur Gruppe VIII. Die beiden Arme waren also mit der Brach. superficialis versehen.

Die Beschreibung der von mir beobachteten einzelnen Gruppen der Oberarmarterie ist hiermit zu Ende. Hier ist noch ein kleines Kapitel eingeschaltet, um die **bisher in der japanischen Literatur niedergelegten Fälle** kurz wiederzugeben. Ich fand nichts weiter als die folgenden 4 kasuistischen Notizen[1]).

Taguchi (in Tokyo, 1890–1894) traf mehrere Fälle der A. axillaris an, die meinem Typus C angehören. Er beschrieb nur die A. axillaris, nicht aber die A. brachialis. (Vergl. S. 291).

Gotô (1901) und Yoshiike (1902) fanden in Kanazawa je einen Arm mit abweichenden Armarterien. Das Lageverhältnis der A. axillaris zur Medianusschlinge war nicht klar dargestellt. Die beiden Arme gehören wahrscheinlich zu meiner Gruppe III.

Ein von Sakurai mitgeteilter Fall, den der Autor in Tokyo beobachtet hat (1902), gehört zu meiner Gruppe II. Der Arm ist auch mit der A. antebrachialis superficialis ulnaris versehen, worauf ich später im betreffenden Kapitel (S. 344) nochmals zurückkomme. Nur Sakurai hat die Varietäten der Armarterien nach moderner Auffassung beschrieben.

Zusammenfassung

für die Varietäten des Stammes der Oberarmarterien.

Was ich oben in den einzelnen Gruppen geschildert habe, soll in den folgenden Zeilen zusammenfassend besprochen werden. Es teilt sich in die Kapitel:

I. Kurze Wiedergabe der einzelnen Gruppen und der Häufigkeit ihres Vorkommens.
II. Unterschiede in Hinsicht auf Geschlecht und Körperseiten.
III. Höhe der A. brachialis superficialis.
IV. Verdopplung der A. brachialis superficialis (Teilung der A. brach. superficialis in zwei Aa. brach. superficiales).
V. Fortsetzung und Stärke der A. brachialis superficialis und A. brach. profunda nebst ihren Verbindungen in der Fossa cubitalis.
VI. Befunde an Chinesen und Koreanern.

1) Abgesehen von meinen früheren Mitteilungen über die Arterien der Extremitäten der Japaner.

I. Kurze Wiedergabe der einzelnen Gruppen und der Häufigkeit ihres Vorkommens.

Besserer Übersicht wegen sind sie tabellarisch zusammengestellt. Unter 410 Armen von Japanern (in Kyoto):

Typus A, d. h. die A. axillaris oder beim Vorhandensein einer A. brachialis superficialis superior die A. brachialis profunda wird von der „gewöhnlichen Medianusschlinge" umfasst.

Gruppe I:	Keine Brachialis superficialis vorhanden, A. brachialis in den Vorderarm auslaufend	287	Arme.
„ II:	Brach. superf. lateralis superior vorhanden, Brach. profunda in den Vorderarm auslaufend	9	„
„ III:	Brach. superf. lateralis superior vorhanden, Brach. profunda im Oberarm endigend	13	„
„ IV:	Brach. superf. lateralis media vorhanden, Brach. profunda in den Vorderarm auslaufend	2	„
„ V:	Brach. superf. lateralis media vorhanden, Brach. profunda im Oberarm endigend	4	„
„ VI:	Brach. superf. lateralis media (?) vorhanden, Brach. profunda im Oberarm endigend	1	„
„ VII:	Brach. superf. lateralis inferior vorhanden, Brach. profunda in den Vorderarm auslaufend	22	„
„ VIII:	Brach. superf. lateralis inferior vorhanden, Brach. profunda fehlend oder im Oberarm endigend...	42	„
„ IX:	Brach. superf. lateralis inferior in ihrem distalen Teil in zwei gespaltet, Brach. profunda fehlend oder im Oberarm endigend...	1	„
„ X:	Brach. superf. medialis inferior vorhanden, Brach. profunda in den Vorderarm auslaufend	2	„

Typus B, d. h. die A. axillaris oder die A. brachialis profunda werden von der „tiefen Medianusschlinge" umfasst.

Gruppe XI:	Keine Brachialis superficialis vorhanden, A. brachialis in den Vorderarm auslaufend	4	Arme.
„ XII:	Brach. superf. lateralis media vorhanden, Brach. profunda in den Vorderarm auslaufend	1	„

Gruppe XIII: Brach. superf. lateralis media vorhanden,
Brach. profunda im Oberarm endigend ..... 1 Arme.

„ XIV: Brach. superf. lateralis inferior vorhanden,
Brach. profunda in den Vorderarm auslaufend ..... 1 „

Typus C, d. h. weder die A. axillaris noch die A. brachialis profunda wird von der Medianusschlinge umfasst. Die Medianusschlinge fehlt, indem alle Ventralnerven des Plexus brachialis zu einem Strange verschmolzen sind.

Gruppe XV: Keine Brachialis superficialis vorhanden,
A. brachialis in den Vorderarm auslaufend ..... 13 Arme.

„ XVI: Brach. superf. lateralis inferior vorhanden,
Brach. profunda fehlend oder im Oberarm endigend.. 2 „

„ XVII: Brach. superf. medialis superior vorhanden,
Brach. profunda in den Vorderarm auslaufend ..... 1 „

„ XVIII: Brach. superf. medialis superior vorhanden,
Brach. profunda im Oberarm endigend ..... 2 „

„ XIX: Brach. superf. medialis superior in ihrem distalen Teil in zwei gespaltet,
Brach. profunda im Oberarm endigend ..... 2 „

Aus der obigen Darstellung geht die folgende Tabelle hervor:

Unter 410 Armen:

		A. brachialis superficialis nicht vorhanden (Gruppe)	vorhanden (Gruppe)
Typus A (d. h. A. axillaris oder A. brachialis profunda die „gewöhnliche" Medianusschlinge durchsetzend)	**383** Arme	**287** Arme (I)	**96** Arme (II–X)
Typus B (d. h. A. axillaris oder A. brachialis profunda die „tiefe" Medianusschlinge durchsetzend)	**7** „	**4** „ (XI)	**3** „ (XII–XIV)
Typus C (d. h. Medianusschlinge fehlend)	**20*** „	**13** „ (XV)	**7** „ (XVI–XIX)
Summe	**410** Arme	**304** Arme	**106** Arme (25,9% ± 2,16%)

* Den Typus C habe ich früher auch in Okayama untersucht und traf ihn unter 288 Armen 15 mal an. Insgesamt fand ich also den Typus C unter 698 Armen von Japanern 35 mal (5,0% ± 0,82%). Genaueres wird im Kapitel über „Rassenunterschiede" (S. 292) besprochen.

Die Gefäßanordnung ist also unter 410 Armen:

Normal an **287** Amen (Gruppe I),

abweichend „ **123** „ { Brach. superficialis nicht vorhanden 17 Arme (Gruppe XI und XV),
Brach. superficialis vorhanden 106 „ (alle übrigen Gruppen).

Die 106 mit Brach. superficialis versehenen Arme teilen sich wie folgt ein:

				(Gruppe)
Typus A:	Brach. superf.	lateralis superior	22 Arme	(II, III)
	„ „	lateralis media	7 „	(IV–VI)
	„ „	lateralis inferior	65 „	(VII–IX)
	„ „	medialis inferior	2 „	(X)
Typus B:	„ „	lateralis media	2 „	(XII, XIII)
	„ „	lateralis inferior	1 „	(XIV)
Typus C:	„ „	lateralis inferior	2 „	(XVI)
	„ „	medialis superior	5 „	(XVII–XIX)

Die Brach. superficialis und Brach. profunda kombinierend, erhält man an den 106 Armen mit der Brach. superficialis die folgende Tabelle:

			Brach. profunda in den Vorderarm auslaufend (Gruppe)		Brach. profunda im Oberarm endigend* (Gruppe)	
Brach. superf. lateralis	99 Arme	superior	22 Arme	9 Arme (II)	13 Arme	(III)
		media	9 „	3 „ (IV, XII)	6 „	(V, VI, XIII)
		inferior	68 „	23 „ (VII, XIV)	45 „	(VIII, IX, XVI)
Brach. superf. medialis	7 „	superior	5 „	1 „ (XVII)	4 „	(XVIII, XIX)
		inferior	2 „	2 „ (X)	0	
		Summe	106 Arme	38 Arme	68 Arme	

* Indem sie fehlt oder rudimentär ist oder durch den Truncus communis für die Achsel- und Oberarmäste repräsentiert wird.

Die Brach. superf. lateralis inferior kommt also am häufigsten vor, mehr als in der Hälfte der sämtlichen Fälle der Brach. superficialis, namentlich in der Form der Gruppe VIII (42 mal), wo die Brach. profunda fehlt oder rudimentär ist.

Nach der Zahl der in den Vorderarm gehenden Gefäßstämme teilen sich die 410 Arme wie folgt ein:

An 369 Armen geht ein Gefäßstamm in den Vorderarm, und zwar:

304 mal die A. brachialis, also ohne Brach. superficialis (Gruppe I, XI, XV),

65 „ die Brach. superf. (III, V, VI, VIII, XIII, XVI, XVIII).

„ 41 Armen gehen zwei Gefäßstämme in den Vorderarm, und zwar:

38 mal die Brach. profunda und die Brach. superf. (II, IV, VII, X, XII, XIV, XVII),

3 „ die zwei Brach. superficiales (durch die Teilung einer Brach. superficialis im distalen Teil des Oberarmes (Gruppe IX und XIX).

II. Unterschiede nach Geschlecht und Körperseiten.

Sie sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Typen der Medianusschlinge	Gruppen der Gefäßanordnung	Brach. superficialis	Männer		Weiber		Summe
			rechts	links	rechts	links	
Typus A 383 Arme	I	Keine Brach. superf. vorhanden	99	108	36	44	287
	II	Brach. superf. lateralis superior	3	2	2	2	9
	III	„ „ „ „	8	4	...	1	13
	IV	„ „ „ media	...	1	...	1	2
	V	„ „ „ „	2	...	...	2	4
	VI	„ „ „ (media?)	...	1	...	...	1
	VII	„ „ „ inferior	7	7	4	4	22
	VIII	„ „ „ „	21	12	8	1	42
	IX	„ „ „ „	...	...	1	...	1
	X	„ „ medialis „	...	...	2	...	2
Typus B 7 Arme	XI	Keine Brach. superf. vorhanden	1	3	...	...	4
	XII	Brach. superf. lateralis media	1	...	...	...	1
	XIII	„ „ „ „	1	...	...	...	1
	XIV	„ „ „ inferior	1	...	...	...	1
Typus C 20 Arme	XV	Keine Brach. superf. vorhanden	4	6	1	2	13
	XVI	Brach. superf. lateralis inferior	1	1	...	...	2
	XVII	„ „ medialis superior	1	...	...	...	1
	XVIII	„ „ „ „	2	...	...	...	2
	XIX	„ „ „ „	...	...	1	1	2
		Ohne Brach. superficialis	104	117	37	46	304
		Mit „ „	48	28	18	12	106
		Summe	152	145	55	58	410

	Zahl der beiderseits oder einerseits untersuchten Leichen.		Brach. superficialis vorhanden	
Männer	Beiderseits	135	beiderseits	14
			rechts allein	25
			links allein	12
	rechts allein	17		9
	links allein	10		2
Weiber	Beiderseits	52	beiderseits	8
			rechts allein	8
			links allein	3
	rechts allein	3		2
	links allein	6		1
		410 Arme		106 Arme

Ein Geschlechtsunterschied war nicht zu konstatieren. Die Brach. superficialis kam nämlich vor:

Beim Mann zu 25,6% ± 2,53% (76 mal unter 297 Armen)
„ Weib „ 26,5% ± 4,15% (30 „ „ 113 „)
} Differenz = 0,9% ± 4,86%

Zwischen dem rechten und dem linken Arme wurde dagegen ein merklicher Unterschied konstatiert. Die Brach. superficialis wurde auf der rechten Seite häufiger vorgefunden als auf der linken:

Rechts $31{,}9\% \pm 3{,}24\%$ (66 mal unter 207 Armen)
Links $19{,}7\% \pm 2{,}79\%$ (40 „ „ 203 „) } Differenz $= 12{,}2\% \pm 4{,}28\%$

Wenn nur die 187 beiderseits untersuchten Leichen berücksichtigt werden, wurde die Brach. superficialis vorgefunden: Beiderseits an 22, rechts allein an 33, links allein an 15 Leichen. Die einseitige Brach. superficialis kommt also rechts allein mehr als doppelt so oft vor als links allein. Ich habe berechnet $r = +0{,}33 \pm 0{,}07$.

Der Unterschied nach der Körperseite ist aber beim Weib nicht bedeutend.

Mann	rechts	48 mal unter 152 Armen	Weib	rechts	18 mal unter 55 Armen
	links	28 „ „ 145 „		links	12 „ „ 58 „

III. Höhe der A. brachialis superficialis.

Die Entstehungsstelle der Brach. superficialis ist in den folgenden Zeilen zusammenfassend besprochen.

1. Die Brach. superf. superior entsteht hoch in der Achselhöhle, beim Vorhandensein der „gewöhnlichen" Medianusschlinge unmittelbar über derselben, beim Fehlen der gewöhnlichen Schlinge mehr oder weniger oberhalb des Distalrandes des Ansatzteils des M. subscapularis.

2. Die Brach. superf. media ist dadurch charakterisiert, daß sie beim Fehlen der gewöhnlichen Medianusschlinge dicht über der „tiefen Medianusschlinge", beim Vorhandensein der gewöhnlichen Medianusschlinge über der zweiten Medianusschlinge entsteht. Die tiefe bezw. zweite Medianusschlinge bildet sich etwa im Grenzgebiet zwischen der Achselhöhle und dem Oberarm. Die Brach. superf. media entsteht immer noch in der Achselhöhle, unweit des Distalrandes der Sehne des M. latissimus dorsi, zuweilen unmittelbar unter dem Sehnenrande. Seltener entsteht sie noch weiter distal.

Nur bei einem Fall (Fig. 226) unter den zur Gruppe V gehörenden Armen hatte sich die zweite Schlinge, die die Brach. superf. lateralis media von hinten nach vorn durchsetzt, etwa dreifingerbreit distal vom Distalrande der Latissimussehne gebildet.

Auch die Gruppe VI, deren Gefäßanordnung ich nur an einem einzigen Präparat beobachtet habe (Fig. 197), fällt nicht unter die besprochene Regel. Bei ihr liegt die zweite Schlinge (die Verbindung zwischen dem N. medianus und N. cutaneus antebrachii lateralis) im distalen Abschnitt des Oberarmes. Allerdings war die Höhe der Brach. superficialis (media?) wegen des Fehlens der Brach. profunda nicht zu bestimmen. Auf die Höhe der Brach. superf. media komme ich bald unten nochmals zurück.

3. Die Höhe der Brach. superf. inferior variiert ziemlich stark. Sie ist jedoch, mit dem Augenmaße bestimmt, auf die proximale Hälfte des Oberarmes beschränkt, sie tritt nicht in die Achselhöhle hinein.

In ihrer Lage zur **Humeruslänge** kann ich die Höhe der Brachialis superficialis (Brach. superf. superior ausgenommen) noch näher angeben. Ich habe an den Armen, wo die Brach. profunda oder ein deutlicher Rest dieser Arterie vorhanden ist, die Länge des Humerus und

die Distanz der auf den Humerus projizierten Teilungshöhe der A. brachialis vom Caput humeri aus gemessen. Dabei ist der Acromion nicht abgetragen worden. Die Humeruslänge ist gemessen

Tabelle für die Höhe der Brachialis superficialis (medialis oder läteralis) inferior.

(* Nur Gruppe X gehört zur Brach. superf. medialis inferior, die übrigen Gruppen gehören zur Brach. superf. lateralis inferior).

Lauf.-Nr.	Alter, Geschlecht, Seite	Gruppe (Fall)	Länge des Humerus (cm)	Höhe der Brach. superf. inf., vom Caput humeri aus gemessen (cm)	Relative Höhe der Brach. superf. (Humeruslänge = 100)
Nr. 1	69 jähr. ♀ rechts	VII (Fall 21)	28	8	28,6
2	38 „ ♀ rechts	X* (Fall 1)	26	8	30,8
3	50 „ ♀ rechts	X* (Fall 2)	28,5	9	31,6
4	54 „ ♂ links	VII (Fall 4)	28	9	32,1
5	49 „ ♂ rechts	VIII	28	9	32,1
6	50 „ ♂ links	VIII	27	9	33,3
7	79 „ ♀ rechts	VII (Fall 19)	26	9	34,6
8	52 „ ♂ links	VIII	28	10	35,7
9	33 „ ♀ rechts	IX	30	11	36,7
10	79 „ ♀ links	VII (Fall 20)	27	10	37,0
11	35 „ ♂ links	VII (Fall 3)	27,5	10,5	38,2
12	26 „ ♂ rechts	VII (Fall 11)	28,5	11	38,6
13	40 „ ♀ links	VII (Fall 18)	25,5	10	39,2
14	27 „ ♂ rechts	VII (Fall 5)	28	11	39,3
15	69 „ ♀ links	VII (Fall 22)	28	11	39,3
16	32 „ ♂ rechts	VIII	30	12	40,0
17	8 „ ♀ rechts	VII (Fall 16)	17,5	7	40,0
18	43 „ ♂ rechts	VIII	27	11	40,7
19	15 „ ♂ links	VII (Fall 12)	28,5	12	42,1
20	45 „ ♂ rechts	VII (Fall 2)	28	12	42,9
21	27 „ ♂ links	VII (Fall 13)	28	12	42,9
22	28 „ ♀ links	VIII	28	12	42,9
23	35 „ ♂ links	XVI (Fall 1)	25,5	11	43,1
24	Erwachs. ♂ rechts	VIII	30	13	43,3
25	40 jähr. ♀ rechts	VII (Fall 17)	26,5	11,5	43,4
26	22 „ ♀ links	VII (Fall 15)	27,5	12	43,6
27	34 „ ♂ rechts	VII (Fall 6)	29	13	44,8
28	48 „ ♂ rechts	VIII	29	13	44,8
29	18 „ ♂ rechts	VII (Fall 8)	27,5	12,5	45,5
30	34 „ ♂ links	VII (Fall 7)	29	13,5	46,6
31	31 „ ♂ rechts	XIV	30	14	46,7
32	30 „ ♂ rechts	VII (Fall 14)	29	14	48,3
33	63 „ ♂ rechts	XVI (Fall 2)	28	14	50,0
34	63 „ ♂ links	VII (Fall 1)	27	14	51,9
35	36 „ ♂ rechts	VII (Fall 9)	32	17	53,1
36	20 „ ♂ links	VII (Fall 10)	30,5	16,5	54,1

mit dem Bandmaße in Centimetern von dem mit der Kapsel bedeckten Caput humeri bis zur Articulatio humero-radialis, in die die Messerspitze gestochen worden ist. Ich habe dann an jedem Arm die Humeruslänge 100 gesetzt und den relativen Wert für die Distanz der Teilungshöhe der Arterie vom Caput humeri aus berechnet.

Bequemlichkeithalber kommt zuerst die Brach. superficialis (lateralis und medialis) inferior in Betracht. Die Maße sind an 36 Fällen der Inferior gemessen. Die einzelnen Arme sind in der Tabelle auf S. 281 nach wachsenden Werten der relativen Höhe der Brach. superf. inferior numeriert.

Die in der Tabelle angegebenen 36 Fälle der Brach. superf. inferior teilen sich nach der relativen Höhe in die folgenden Klassen:

Relative Höhe der Brach. superf. inferior	Zahl der Arme
25,1–30,0.....	1 (♂)
30,1–35,0.....	6 (♂ 3, ♀ 3)
35,1–40,0.....	10 (♂ 5, ♀ 5)
40,1–45,0.....	11 (♂ 8, ♀ 3)
45,1–50,0.....	5 (♂)
50,1–55,0.....	3 (♂)

$M = 40{,}6$ $\sigma = \pm 6{,}16$

$m = \pm 1{,}03$

Die Brach. superf. inferior entsteht also bei den meisten Fällen etwa auf der Strecke zwischen der Distalgrenze des proximalen Drittels und dem Mittelpunkte des Humerus. Unter 36 Präparaten fällt die Höhe dieser Brach. superf. nur an einigen Armen etwas (höchstens 1,5 cm) anßerhalb der genannten Strecke. Die Teilungsstelle der A. brachialis reichte bei keinem Fall in meinem statistischen Material bis zur Distalgrenze des mittleren Drittels des Humerus, sondern lag davon wenigstens 3 oder 4 cm proximalwärts. Der höchste und der tiefste Fall in der Tabelle (Nr. 1 und Nr. 36) sind in Fig. 227 und Fig. 272 dargestellt.

Höchst selten kann aber die Entstehungshöhe der Brach. superf. distalwärts bis zur distalen Grenze des mittleren Drittels des Humerus rücken. 1919 stieß ich zufällig an einem Arm auf eine sehr tief entstehende Brach. superficialis (Fig. 230). Die Teilungsstelle der A. brachialis dieses Armes fand sich nämlich 20 cm distal von dem Caput humeri; der Humerus war 30 cm lang. Die relative Höhe betrug 66,7. An dem Arm gelangte die Höhe der Brach. superf. inferior also genau zur Grenze zwischen dem mittleren und dem unteren Drittel des Humerus. Dies ist der tiefste Fall unter meinen bisher statistisch und nichtstatistisch beobachteten zahlreichen Fällen der Brach. superficialis. Da der Arm wegen der auffallend tiefen Teilung der A. brachialis ein speciell ausgewählter Fall ist, habe ich die Maße des Armes nicht in der obigen statistischen Tabelle verzeichnet. Die Gefäßanordnung dieses zufällig gefundenen Armes gehört zur Gruppe VII; bei der Schilderung dieser Gruppe habe ich den Arm als besonderen Fall schon beschrieben (S. 247).

Nach Ruge (1884, S. 365) entsteht sein „Collateralstamm" in der Mitte des Oberarmes oder unweit derselben in distaler (nach Lauth selten) oder proximaler Richtung". Ruge erwähnt ferner: „Lauth bestätigt das bei weitem häufigste Entstehen der hohen Radialis in der Mitte des Humerus. Nach meiner (Ruge) eigenen Messung beträgt die größte Differenz der proximal und distal von der Mitte gelegenen Ursprungsstellen des Collateralstammes circa 5 cm, nämlich eine Schwankung von circa 2,5 cm nach zwei Richtungen, d. h. von dem Mittelprunkte des Humerus aus".

Nach E. Schwalbe entsteht die Brach. superf. inferior in der Regel „im mittleren Drittel der A. brachialis".

Die Angaben der Autoren sind nicht klar. So sagt z. B. Ruge einmal „Mitte des Oberarmes", ein andermal „Mittelpunkt des Humerus". Aber im allgemeinen finden alle Autoren die Höhe der Brach. superficialis inferior an merklich tieferer Stelle als die, die ich bei den Japanern konstatiert habe.

Die Brach. superf. medialis inferior, die MÜLLER als „Brach. superf. ima" bezeichnet hat, entsteht, wie ich an zwei Fällen der Gruppe X gesehen habe (Nr. 2 und 3 in der Tabelle auf S. 281), nicht tiefer, sondern höher als bei allen[1] Fällen der Brach. superf lateralis inferior (MÜLLER's „Brach. superf. inferior"), was aus der Tabelle klar ersichtlich ist. MÜLLER's Bezeichnung „Brach. superf. ima" ist also nicht zutreffend. Er hat die höhere als Ima, die tiefere als Inferior bezeichnet.

Die Brach. superf. lateralis media entsteht, wie bereits erwähnt, noch in der Achselhöhle, während die Brach. superf. inferior im Oberarm gebildet wird. Bei der Brach. superf. media, die schon dadurch charakterisiert ist, daß sie die zweite oder „tiefe" Medianusschlinge durchsetzt, habe ich ihre Entstehungshöhe nur gelegentlich einigemal gemessen. Die einzelnen Werte sind nur deshalb in der folgenden Tabelle angegeben, weil sie mir eine bemerkenswerte Erscheinung darbieten, indem nämlich alle Fälle der Media nach ihrer relativen Höhe zur Humeruslänge stets[2] noch beträchtlich höher entstehen als die höchste Inferior.

Tabelle für die Höhe der Brach. superf. lateralis media.

	Alter, Geschlecht, Seite	Gruppe (Fall)	Humeruslänge (cm)	Höhe der Brach. superf., vom Caput humeri aus gemessen (cm)	Relative Höhe der Brach. superf. (Humeruslänge = 100)
5 Fälle der Brach. superf. (lat.) media	45 jähr. ♂ rechts	XII	27,5	5,5	20,0
	29 „ ♂ links	IV (Fall 1)	25	6	24,0
	61 „ ♀ links	XIII (zufälliger Fall)	26	6,5	25,0
	73 „ ♂ rechts	V	28	7	25,0
	42 „ ♀ links	IV (Fall 2)	28,5	7,5	26,3
Der höchste Fall unter 36 Fällen der Brach. superf. (lat.) inferior (Nr. 1 in der Tabelle auf S. 281).			28	8	28,6

Man spricht oft von der sogenannten „hohen Teilung der A. brachialis im unteren Teil des Oberarmes", ohne dabei aber immer Genaueres anzugeben. Es ist nicht herauszufinden, was unter „der A. brachialis" zu verstehen ist. Einen Gefäßstamm, der sich im distalen Teil des Oberarmes teilt, habe ich an den Japanern einigemal beobachtet. Ich unterscheide ihn nach seiner Teilung in drei Formen:

1. Scheinbare Teilung der A. brachialis in zwei Aa. brachiales, richtiger gesagt: Ursprung der A. radialis aus der A. brachialis im unteren Teil des Oberarmes. Die A. brachialis und A. radialis bleiben hinter dem N. medianus. Ich habe diese Varietät bisher nur an einem einzigen Arm (Fig. 217), und zwar 1905, zufällig gefunden. Die A. radialis entstand 4 cm oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis (die Humerulänge beträgt 27 cm).

1) Nur Nr. 1 ausgenomen.

2) Wohl möglich ist jedoch, daß man hierbei Ausnahmen findet. An dem in Fig. 226 abgebildeten Fall (Brach. superf. lat. media bei der Gruppe V) konnte ich die Höhe der Brach. superficialis nicht messen, weil am Präparat keine typische Brach. profunda vorhanden ist. Nach der Lage der zweiten Medianusschlinge ist die Brach. superficialis höchst wahrscheinlich ein- oder zweifingerbreit unterhalb des distalen Randes der Sehne des M. latissimus dorsi entstanden.

Die Gefäßanordnung dieses Armes gehört zur Gruppe I. Bei der Erwähnung dieser Gruppe habe ich den Arm schon genauer beschrieben (s. S. 228).

2. Teilung der A. brachialis in die A. brach. superficialis und A. brach. profunda. Wie kurz oben besprochen, findet sich die Teilungsstelle der A. brachialis meistens in der proximalen Hälfte des Humerus. Selbst bei dem tiefsten Fall unter den bisher von mir beobachteten zahlreichen Fällen der Brach. superficialis (Fig. 230) entstand diese Arterie genau auf der Grenze zwischen dem mittleren und dem unteren Drittel des Humerus (s. S. 282, genauer beschrieben in Gruppe VII auf S. 247). Eine A. brachialis, die sich im unteren Drittel des Humerus in die A. brach. superficialis und die A. brach. profunda teilt, habe ich noch niemals angetroffen.

3. Teilung einer A. brach. superficialis in zwei Aa. brach. superficiales. Diese Varietät kommt im nächsten Kapitel genauer in Betracht. Diese Teilungsstelle findet sich, im Gegensatz zur Teilung der A. brachialis in die Brach. superf. und Brach. profunda, stets im distalen Drittel des Humerus.

IV. Verdopplung der A. brachialis superficialis.

(d. h. Teilung einer A. brach. superficialis in zwei Aa. brach. superficiales).

Die schon im mehr proximalen Teil entstandene Brach. superficialis teilt sich im mehr distalen Teil des Oberarmes vor dem N. medianus oder nach ihrer Kreuzung mit dem vorderen Umfang des Nervens wieder in zwei Arterien. Diese nehmen auch einen oberflächlichen Platz ein und verlaufen als zwei Brach. superficiales über die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis hinweg zum Vorderarm. Somit findet sich im distalen Teil des Oberarmes Verdopplung der Brach. superficialis (Fig. 232, 243, 274, 276). Ich fand diese Varietät bei den Japanern an 5 Armen (an 3 Armen unter 410 statistisch untersuchten Armen: Gruppe IX 1 mal, Gruppe XIX, Fall 1 und Fall 2; außerdem zufällig an 2 Armen, die zur Gruppe IX gehörten).

Auch bei den Europäern ist sie einigemal beobachtet worden: Quain (Pl. XXXI, Fig. 3), Gruber (cit. bei Ruge 1884, S. 365), Brême (Nr. 63) und Müller (Nr. 70 der Erwachsenen).

Die Teilungsstelle der Brach. superficialis fand sich bei allen meinen 5 Fällen im unteren Drittel des Humerus, variierte jedoch hier ziemlich stark. Sie entfernte sich nämlich von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis 1,5–9 cm. Ihre relative Distanz von dem Caput humeri berechnete ich zu 70,0–94,6. Die einzelnen Werte für die 5 Fälle sind die folgenden:

Tabelle für die Teilungshöhe der Brach. superficialis in zwei Brach. superficiales.

Gruppe (Fall)	Brach. superf.	Alter, Geschlecht, Seite	Distanz der Teilungsstelle der Brach. superf. von der Articul. humero-radialis aus (cm)	Länge des Humerus (cm)	Distanz der Teilungsstelle der Brach. superf. vom Caput humeri aus (berechnet) (cm)	Relative Distanz der Teilungsstelle der Brach. superf. vom Caput humeri aus (Humeruslänge = 100).
IX	lateralis inferior	33 jähr. ♀ rechts	9	30	21	70,0
XIX (Fall 2)	medialis superior	40 jähr. ♀ links	5	24	19	79,2
IX (zufälliger Fall 1)	lateralis inferior	63 jähr. ♂ rechts	4	ca. 27	23	85,2
IX (zufälliger Fall 2)	lateralis inferior	44 jähr. ♂ links	3,5	32	28,5	89,1
XIX (Fall 1)	medialis superior	52 jähr. ♀ rechts	1,5	28	26,5	94,6

Auch bei den von QUAIN und BRÊME beobachteten Fällen teilte sich die Brach. superficialis etwa 5–6 cm oberhalb des Ellenbogengelenkes. Bei einem von MÜLLER beschriebenen Fall erfolgte die Teilung der Brach. superficialis schon „in der Mitte des Oberarmes".

In der Literatur findet man eine andere Art der Verdopplung der Brach. superficialis als die oben geschilderte. Sie entsteht weder durch die Teilung der A. brachialis noch durch die der Brach. superficialis, sondern durch die Teilung der Brach. Profunda. Genauer gesagt: Der hinter dem N. medianus verlaufende Gefäßstamm (A. axillaris oder A. brachialis) teilt sich in die Brach. superficialis und Brach. profunda; und die letztere teilt sich, nachdem sie eine Strecke weit hinter dem N. medianus verlaufen ist, wieder in die Brach. superficialis und die Brach. profunda. Diese Brach. profunda ist aber rudimentär oder fehlt. Die zwei Brach. superficiales, die sich zum Vorderarm begeben, entstehen also in zwei verschiedenen Höhen. So hat z. B. Müller an einem Arm (Fötus Nr. 5) eine Brach. superf. media und eine Brach. superf. inferior beobachtet. Etwa ähnlich verhält sich auch der Arm Nr. 76 (Fötus), an dem die proximale Brach. superficialis den N. medianus durchbohrt, während die distale direkt vor den Nerven gelangt. Ich habe eine solche Verdopplung der Brach. superficialis an keinem Fall angetroffen.

Die dritte Form der Verdopplung der Brach. superficialis entsteht durch die Teilung der A. axillaris oder A. brachialis; d. h. der hinter dem N. medianus liegende Gefäßstamm teilt sich in die zwei vor dem Nerven verlaufenden Arterien. Ein von QUAIN abgebildeter Fall (Pl. XXXVII, Fig. 3), der von MÜLLER reproduziert wurde, gehört zu dieser Kategorie. Bei diesem Präparat entstehen die Brach. superficiales im distalen Teil der Achselhöhle.

V. Fortsetzung und Stärke der A. brachialis superficialis und A. brach. profunda

nebst ihren Verbindungen in der Fossa cubitalis.

Unter 410 Armen war an 304 keine Brach. superficialis vorhanden (Gruppe I, XI, XV). Bei diesen Armen setzt sich also die A. brachialis über die Gelenklinie der Articulatio radio-humeralis hinweg in die A. antebrachialis fort. In dem vorliegenden Kapitel kommen nur die übrigen, mit der Brach. superficialis versehenen 106 Arme in Betracht.

Verschiedene Formen der Fortsetzung der Brach. superficialis und Brach. profunda in die Vorderarmarterien habe ich bei den Schilderungen der einzelnen Gruppen jedesmal genau angegeben. Sie sind in folgender Weise zusammengestellt.

1. Die Brach. superficialis setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris stammen. —68 Arme[1]) gehörten zu dieser Kategorie, und zwar:

Brach. superf. lateralis superior ...	14 mal	Brach. superf. medialis superior ...	2 mal
„ „ „ media	7 „	„ „ „ inferior	1 „
„ „ „ inferior	44 „		

1)

		Zahl der Arme
Gruppe II	(Fall 8)	1
„ III	(sämtliche Fälle)	13*
„ IV	(Fall 1)	1
„ V	(sämtliche Fälle)	4
„ VI		1
„ VIII	(sämtliche Fälle)	42**
„ X	(Fall 2)	1
„ XIII		1
„ XVI	(Fall 1 und 2)	2
„ XVIII	(Fall 1 und 2)	2

* Darunter entspringt beim Fall 2 die ziemlich starke A. antebrachialis superficialis mediana aus dem distalen Ende der Brach. superficialis; sie geht in die Vola über.

** Darunter war an 4 Armen eine schwache A. antebrach. superf. mediana vorhanden, die aus dem Grenzgebiete zwischen der Brach. superficialis und der A. antebrachialis, also in der nächsten Nähe der Articulatio humero-radialis, entsteht und bis zur Vola oder zur hinteren Seite des Lig. carpi transversum reicht.

Die Brach. superficialis ist hierbei so mächtig ausgebildet wie die gewöhnliche A. brachialis. Die Brach. profunda fehlt oder ist rudimentär oder durch den Truncus communis für die Achseläste und Oberarmäste repräsentiert; 3 mal mündete sie jedoch mit schwachem Ende in der Fossa cubitalis in die Vorderarmarterien ein[1]).

2. Die Brach. superficialis setzt sich in die A. radialis fort—23[2]) mal, und zwar:

Brach. superf. lateralis superior ...	5 mal	Brach. superf. medialis superior ...	1 mal
„ „ „ media	1 „	„ „ „ inferior	1 „
„ „ „ inferior	15 „		

Die Brach. superficialis ist stets schwächer als die Brach. profunda, welch letztere in die A. antebrachialis übergeht. Die A. ulnaris geht aus der A. antebrachialis hervor.

In der Fossa cubitalis ist der Verbindungsast zwischen der A. antebrachialis und der A. radialis 10 mal vorhanden, 13 mal nicht.[3])

3. Die Brach. superficialis mündet in den obersten Abschnitt der A. radialis—6 mal, und zwar:

Brach. superf. lateralis superior..... 1 mal (Gruppe II, Fall 5),
„ „ „ media ..... 1 „ (Gruppe IV, Fall 2),
„ „ „ inferior ..... 4 „ (Gruppe VII, Fall 2, 8, 14, 15).

Die Brach. superficialis ist sehr schwach und mündet mit dünnem Ende in der Fossa cubitalis in die A. radialis ein. Die Brach. profunda ist als Gefäßstamm des Oberarmes so stark ausgebildet wie die gewöhnliche A. brachialis. Sie setzt sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. radialis und A. ulnaris hervorgeben. Die Anordnung in der Fossa cubitalis ist ähnlich der der vorigen Kategorie, und zwar den Fällen, die mit Verbindungsast versehen sind.

4. Die Brach. superficialis setzt sich in die A. antebrachialis volaris superficialis fort—5 mal, und zwar:

Brach. superf. lateralis superior ..... 2 mal (Gruppe II, Fall 2, 4),
„ „ „ inferior ..... 3 „ (Gruppe VII, Fall, 11, 17, 18).

Die Brach. superficialis war immer sehr schwach. Die Brach. profunda ging in die A. antebrachialis über, die die A. radialis und A. ulnaris abgab. In der Fossa cubitalis war keine Verbindung vorhanden. Die A. antebrach. volaris superficialis reichte 2 mal (Gruppe II, Fall 4 und Gruppe VII, Fall 11) als A. antebrach. superf. mediana bis zur Vola. Bei den übrigen

1) Und zwar: 1 mal in die A. antebrachialis (Gruppe X, Fall 2), 1 mal in die A. radialis (Gruppe II, Fall 8) und 1 mal in die A. ulnaris (Gruppe IV, Fall 1).

2) und 3)

Gruppe II	5	3 mal mit Verbindungsast	: Fall 1, 3, 9.
		2 „ ohne „	: Fall 6, 7.
„ VII	14	5 „ mit „	: Fall 3, 9, 16, 19, 20.
		9 „ ohne „	: Fall 1, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 21, 22.
„ X	1	(mit Verbindungsast	: Fall 1)
„ XII	1	(mit „	)
„ XIV	1	(ohne „	)
„ XVII	1	(ohne „	)
	23 Arme	Mit Verbindungsast	10 mal
		Ohne „	13 „

3 Fällen endigte sie schon in den oberen zwei Dritteln des Vorderarmes.

Eine in die A. antebrach. superf. ulnaris übergehende oder dieselbe abgebende Brach. superficialis ist unter 410 Armen niemals (!)[1] angetroffen worden.

5. Die Brach. superficialis setzt sich in die A. radialis und A. antebrach. superf. mediana fort, indem sie sich in der Höhe der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis in die zwei genannten Arterien von fast gleicher Stärke teilt.—Nur 1 Arm (Brach. superf. lateralis inferior, nämlich Gruppe VII, Fall 10) gehörte dieser Kategorie an.

Die Brach. superficialis und Brach. profunda des Präparates waren gleich stark. Die letztere setzte sich in die A. antebrachialis fort, woraus die A. ulnaris entsprang. Die A. antebrach. superf. mediana reichte bis zur Vola.

6. Die durch die Teilung der Brach. superficialis entstandene Verdopplung der Brach. superficialis. Die eine setzt sich in die A. radialis, die andere in die A. antebrachialis fort, die die A. ulnaris entläßt.—Hierzu gehörten 3 Arme, und zwar:

Brach. superf. lateralis inferior ..... 1 mal (Gruppe IX),
„ „ medialis superior ..... 2 „ (Gruppe XIX, Fall 1 und 2).

Die Brach. superficialis ist mächtig ausgebildet. Die Brach. profunda ist rudimentär oder durch den Truncus communis für die Achsel- und Oberarmäste repräsentiert. Bei allen drei Fällen war in der Fossa cubitalis kein Verbindungsast vorhanden.

Aus der obigen Zusammenstellung der Fortsetzung der Brach. superficialis erhalte ich in bezug auf die Vorderarmarterien (A. antebrachialis, A. radialis, A. ulnaris) schon hier die folgenden Zahlen:

1. Die A. antebrachialis bildet unter 410 Armen:
   - 71 mal die Fortsetzung der A. brachialis superficialis,
   - 35 „ „ „ „ A. brachialis profunda,
   - 304 „ „ „ „ A. brachialis (also ohne Brach. superficialis).
2. Die A. radialis entspringt unter 410 Armen:
   - 68 mal aus der A. antebrachialis, in die sich die Brach. superficialis fortsetzt. (Darunter ist 1 mal die A. radialis mit der Brach. profunda verbunden).
   - 11 „ aus der A. antebrachialis, in die sich die Brach. profunda fortsetzt. (Darunter mündet 6 mal die Brach. superficialis in die A. radialis ein).
   - 27 „ als Fortsetzung (23 mal) oder Teilast (4 mal)[2] der Brach. superficialis. (10 mal unter den angegebenen 23 Fällen, deren A. antebrachialis die Fortsetzung der Brach. profunda ist, verbindet sich die A. radialis mit der A. antebrachialis).
   - 304 „ aus der A. antebrachialis, in die sich die A. brachialis fortsetzt (also ohne Brach. superficialis).

1) Die zufällig beobachteten Fälle kommen später in Betracht.

2) Darunter geht der andere Teilast 3 mal in die A. antebrachialis und 1 mal in die A. antebrach. superf. mediana über. Bei dem letzterwähnten Arm bildet die A. antebrachialis die Fortsetzung der Brach. profunda. 1 mal unter den anfangs erwähnten 3 Fällen steht die schwache Brach. profunda in der Fossa cubitalis mit der A. antebrachialis in Verbindung.

Fig. 244–253.

Verschiedene Formen der Verbindungen der Arterien miteinander in der Fossa cubitalis. $\frac{1}{2}$.

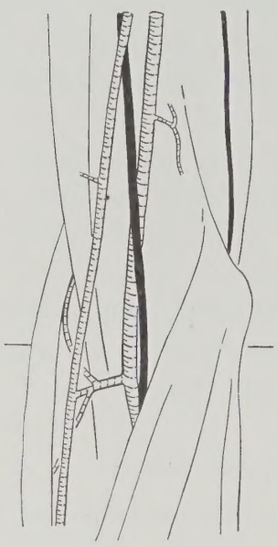


Fig. 244.
Gruppe X, Fall 1
(s. auch Fig. 233).
(38 jähr. Weib, rechts).

Fig. 245.
Gruppe XII
(s. auch Fig. 235).
(45 jähr. Mann, rechts).

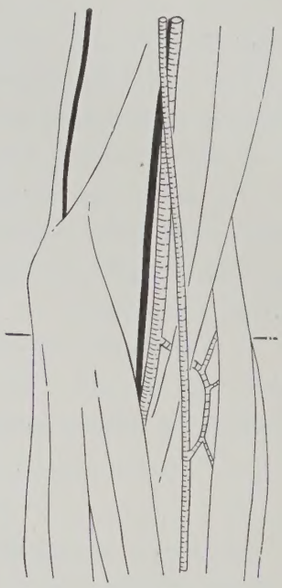


Fig. 246.
Gruppe VII, Fall 3
(s. auch Fig. 229).
(35 jähr. Mann, links).

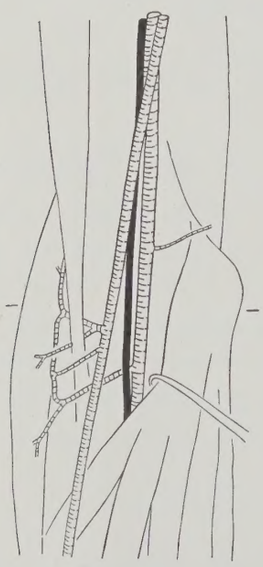


Fig. 247.
Gruppe VII, Fall 9.
(36 jähr. Mann, rechts).

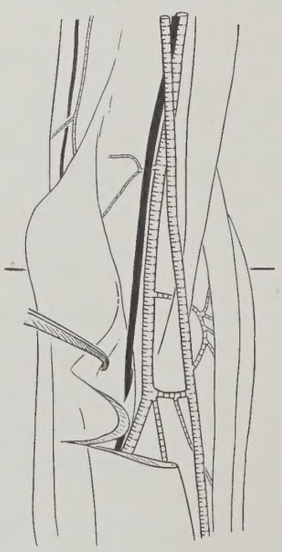


Fig. 248.
Gruppe II, Fall 1.
(30 jähr. Mann, links).

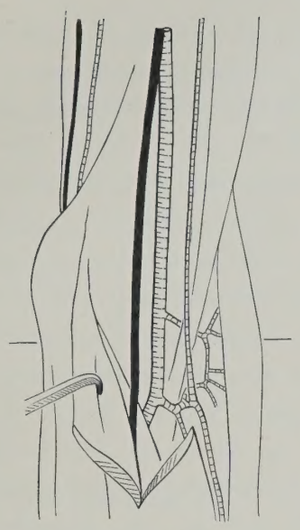


Fig. 249.
Gruppe IV, Fall 2
(s. auch Fig. 224).
(42 jähr. Weib, links).

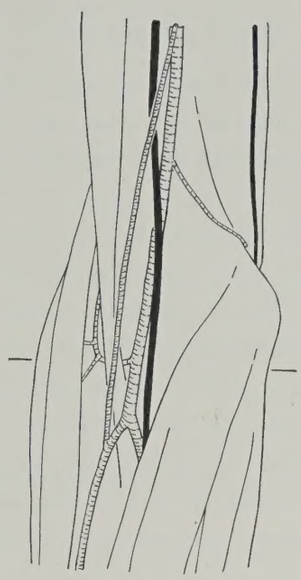


Fig. 250.
Gruppe VII, Fall 8
(s. auch Fig. 228).
(18 jähr. Mann, rechts).

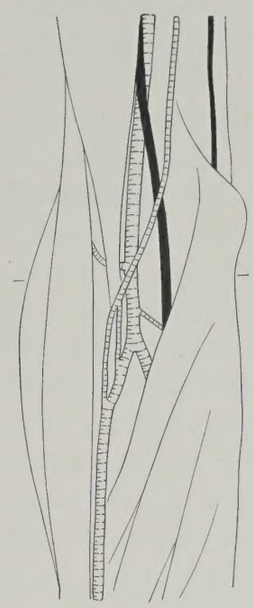


Fig. 251.
Brach. superf. lat. inf.
Zufällig gefundener Fall.
(50 jähr. Mann, rechts).

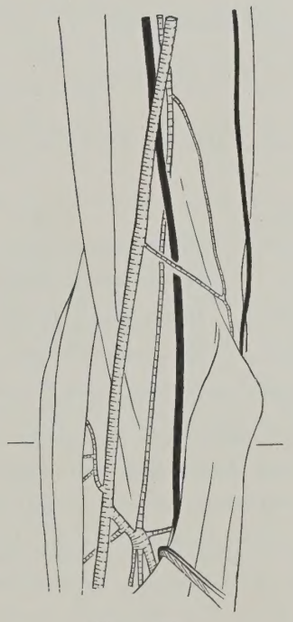


Fig. 252.
Gruppe X, Fall 2
(s. auch Fig. 234).
(50 jähr. Weib, rechts).

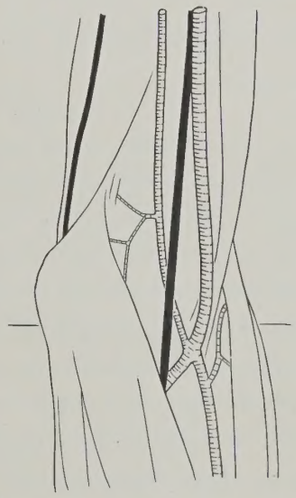


Fig. 253.
Gruppe II, Fall 8.
(52 jähr. Weib, links).

3. Die A. ulnaris entspringt unter 410 Armen ausnahmslos aus der A. antebrachialis. (1 mal mündete die Brach. profunda mit schwachem Ende in die A. ulnaris ein).

Die Gefäße in der Fossa cubitalis (A. brach. superficialis, A. brach. profunda, A. antebrachialis, A. radialis) stehen sehr oft mit einander in Verbindung. Solche Verbindungen—die sub 3 auf S. 286 erwähnte Einmündung der schwachen Brach. superficialis in die A. radialis miteinbegriffen —habe ich an 19 Armen beobachtet.

Fortsetzen, Einmünden, Verbinden, Nichtverbinden stellen eigentlich nur Stärkenverhältnisse der Gefäße dar. Da die Verbindung oder Einmündung oft sehr schwach ausgebildet sind, werden sie bei einer speciell darauf gerichteten Präparation wohl noch mehr als bisher angetroffen werden. Sie bieten verschiedene Formen dar. Bei vielen Fällen beteiligt sich an der Verbindung noch die A. recurrens radialis, deren Ursprung und Verlauf, wie im späteren betreffenden Kapitel erwähnt wird, wieder sehr variabel sind. Dadurch wird die Gefäßanordnung in der Fossa cubitalis noch verwickelter. Die Verbindung ist bald einfach, seltener doppelt, quer oder schräg, vor oder hinter der Bicepssehne oder schlingenförmig die Sehne umgreifend, meist unterhalb, wenn auch nur selten, teilweise oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis. Es hat wohl wenig Zweck, alle Einzelheiten wiederzugeben. Ich will nur als Beispiele in Fig. 244–253 verschiedene Formen bildlich darstellen. Bei Müller findet man auch einige Abbildungen der Verzweigungsformen.

Bei Betrachtung der beigefügten Abbildungen könnte man erwarten, daß eine hinter der Bicepssehne verlaufende A. brachialis oder A. radialis etc vorkäme. Doch ist bis jetzt nichts darüber bekannt geworden.

VI. Befunde an Chinesen und Koreanern

in Hinsicht auf die Arterienstämme des Oberarmes.

Die Befunde an einem Chinesen und drei Koreanern, also an 8 Armen, werden hier kurz nochmals wiedergegeben.

	Rechts	(Gruppe)	Links	(Gruppe)
Chinese	Brach. superf. nicht vorhanden	(I)	Brach. superf. nicht vorhanden	(I)
Koreaner, Individuum A	Brach. superf. nicht vorhanden	(I)	Brach. superf. lateralis inferior	(VII)
„ „ „ B	Brach. superf. lateralis inferior	(XVI)	Brach. superf. lateralis inferior	(III)
„ „ „ C	Brach. superf. lateralis inferior	(VIII)	Brach. superf. nicht vorhanden	(I)

Die 4 Arme waren also mit einer Brach. superficialis versehen. An 7 Armen durchsetzte die A. axillaris als Typus A die gewöhnliche Medianusschlinge.

Ganz besonders hervorzuheben ist, daß am rechten Arm eines Koreaners (Individuum B) keine Medianusschlinge vorhanden war. Hier gehörte also die A. axillaris zum Typus C (und zwar zur Gruppe XVI), was keine zufällige, sondern eine sehr bemerkenswerte Erscheinung ist. Den Arm habe ich schon auf S. 270 genauer beschrieben. Im nächsten Kapitel komme ich nochmals darauf zurück.

Rassenunterschiede

der Arterienstämme des Oberarmes.

Wenn ich meine Befunde an den Japanern mit den Angaben der europäischen Autoren vergleiche, so finde ich, was die Oberarmarterie anbetrifft, in verschiedener Hinsicht Rassenunterschiede. Meine Schilderung teilt sich in die folgenden Abschnitte:

I. A. axillaris und Medianusschlinge.
II. Häufigkeit des Vorkommens der A. brachialis superficialis.
III. Fortsetzung der A. brachialis superficialis in die Arterien des Vorderarmes.
IV. Processus supracondyloideus.

I. A. axillaris und Medianusschlinge.

In bezug auf die A. axillaris zeigte sich bei den Typen A und B der Medianusschlinge zwischen Japanern und Europäern kein Unterschied. Beim Typus C fand ich dagegen einen dentlichen Rassenunterschied. In dem vorliegenden Abschnitt kommt somit der **Typus C** allein in Betracht, wobei aber die desem Typus angehörige Brach. superficialis erst im nächsten Abschnitt berücksichtigt wird.

Wie mehrmals wiederholt, läuft beim Typus C die A. axillaris im oberen Teil der Achselhöhle am medialen (unteren) Rande des Plexus brachialis hin. Dann schiebt sich die A. axillaris (oder beim Vorhandensein der Brach. superf. superior die Brach. profunda oder der sogenannte Truncus communis für Achsel- und Oberarmäste) hinter die Ventralnerven des Plexus. Die A. axillaris (oder die Brach. profunda oder der Truncus communis) wird in der Achselhöhle von keiner Nervenschlinge umfasst. Eine (gewöhnliche) Medianusschlinge kommt nicht zustande, indem der N. medianus und die anderen Ventralnerven direkt von einem dicken Strang ausgehen.

Der Typus C ist in der Literatur wenig bekannt.

Bei Krause in Henle's Gefäßlehre ist in bezug auf diese Varietät nichts erwähnt.

Quain hat verschiedene Varietäten der A. axillaris, die er unter mehr als 500 Fällen beobachtete, in einer Tabelle zusammengestellt. Da steht: "It was not surrounded or crossed by the nerves of the brachial plexus.—29" Quain meint aber hier wohl nicht die in Rede stehende A. axillaris, sondern eine mächtig entwickelte Brach. superf. lateralis superior, die vor dem Plexus herabzieht. Freilich kann man nicht mit Bestimmtheit sagen, daß mein Typus C in Quain's Material nicht vorhanden ist. Bei seiner Untersuchung hat Quain auf den Plexus brachialis selbst keine besondere Acht gegeben.

Es ist wohl angebracht, eine Erwähnung von Henle in seiner Nervenlehre (1879, S. 525) wörtlich wiederzugeben: „Unter 300 Fällen verlaufen einmal nach Luther Holden (Manual of dissection. London 1861, p. 207)[1] die Nerven des Plexus sämtlich oberhalb der Axillaris, so daß diese in ihrem ganzen Verlauf frei liegt". Dies hat auch Krause in seinen „Anatomischen Varietäten" (1880, S. 205) erwähnt.—Diese A. axillaris ist zweifelsohne eine A. axillaris von meinem Typus C.

Von praktischem Interesse geleitet, berichtete Taguchi (1890, japanisch) über zwei mit dem erwähnten Gefäßverhalten versehene Arme, die er in Tokyo zufällig angetroffen hatte. Durch weitere Beobachtung fand er die Varietät unter 128 „Leichen" 6 „mal". Er sagt (1894), daß er „die früheren zwei Beobachtungen miteinbegriffen, 8 mal das erwähnte Gefäßverhalten, d. h. 1 mal unter je 17 mal gefunden hat". Unter „mal" meint er also

1) Das Werk ist mir leider im Original nicht zugängig.

wahrscheinlich die Zahl der Leichen. Er hat die zufällig gefundenen Arme und die statistisch beobachteten Leichen zusammengerechnet. Dieser Unklarheit der Zahlenangaben wegen ist seine Beobachtung statistisch wenig verwertbar.

Müller traf bei den (erwachsenen) Schweden die besprochene Varietät unter 100 Armen 2 mal an (und zwar in der Form meiner Gruppe XV). Bei den Föten erwähnt Müller diese Varietät nicht. Hat er sie unter 200 Armen von Föten tatsächlich niemals vorgefunden, oder hat er bei dieser ersten Untersuchungsreihe darauf keine Acht gegeben?

Michelsson (in Dorpat) hat 1920 einen kasuistischen Fall dieser Varietät mitgeteilt.

Schon in meiner früheren Mitteilung (1896 über die anthropologische Untersuchung des Gefäßsystems der Japaner) habe ich hervorgehoben, daß die besprochene A. axillaris bei den Japanern, verglichen mit der eben citierten Angabe von Holden, häufiger vorkommt als bei den Europäern. Durch weitere Untersuchung (bis 1899) in Okayama habe ich diese Varietät der A. axillaris unter 288 Armen[1] an 15 Fällen angetroffen (5,2%). Zu demselben Resultat bin ich auch in Kyoto (1906–1910) gekommen; die A. axillaris vom Typus C kam nämlich unter 410 Armen 20 mal, d. h. zu 4,9%, vor (Gruppe XV–XIX).

Die Zahl meiner bisher statistisch beobachteten Fälle der A. axillaris vom Typus C bei den Japanern (in Okayama und Kyoto) erhöht sich jetzt also auf 35 unter 698 Armen (5,0% ± 0,82%), und zwar:

Mann	29 mal unter 502 Armen, d. h.	5,8% ± 1,04%	Differenz = 2,7% ± 1,62%
Weib	6 „ „ 196 „ „ „	3,1% ± 1,24%	
Rechts	17 mal unter 351 Armen, d. h.	4,8% ± 1,14%	Differenz = 0,4% ± 1,65%
Links	18 „ „ 347 „ „ „	5,2% ± 1,19%	

Genaueres habe ich in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Zahl der beiderseits oder einerseits untersuchten Leichen				Mit Typus C versehen		
In Okayama*	Mann	beiderseits	101	beiderseits	3	
				rechts allein	3	
				links allein	5	
		rechts allein	2		0	
		links allein	1		0	
	Weib	beiderseits	41	beiderseits	0	
				rechts allein	1	
				links allein	0	
		rechts allein	0		0	
		links allein	1		0	
In Kyoto	Mann	beiderseits	135	beiderseits	0	
				rechts allein	8	Gruppe XV 4 mal, XVI 1 mal, XVII 1 mal, XVIII 2 mal
				links allein	7	(XV 6 mal, XVI 1 mal)
		rechts allein	17		0	
		links allein	10		0	
	Weib	beiderseits	52	beiderseits	0	
				rechts allein	2	(XVI 1 mal, XIX 1 mal)
				links allein	3	(XV 2 mal, XIX 1 mal)
		rechts allein	3		0	
		links allein	6		0	
			698 Arme		35 Arme	

* Ich habe in Okayama das Lageverhalten der A. axillaris gegen den Plexus brachialis statistisch untersucht. Leider habe ich damals, verschieden von in Kyoto, den Verlauf der A. brachialis nicht genau aufgezeichnet. So kann ich die Beobachtungsfälle von Okayama nicht in die Gruppen einteilen, die ich in Kyoto in bezug auf die ganze Gefäßanordnung des Oberarmes aufgestellt habe.

1) Die 3 Arme unbekannten Geschlechts, die in meiner früheren Mitteilung miteinbegriffen sind, habe ich hier fortgelassen.

Die wichtigeren Zahlen in den obigen Darstellungen werden nochmals in der folgenden Tabelle veranschaulicht, um Japaner und Europäer mit einander zu vergleichen.

Engländer	0,3%	(1 mal unter 300 Armen)	Holden
Schweden (Erwachsene)	2,0%	(2 „ „ 100 „)	Müller
Japaner (in Kyoto)	4,9%	(20 „ „ 410 „)	Adachi
„ (in Okayama)	5,2%	(15 „ „ 288 „)	„

Durchschnittlich:

Europäer	0,8% ± 0,45%	(3 mal unter 400 Armen)
Japaner	5,0% ± 0,82%	(35 „ „ 698 „)
Differenz = 4,2% ± 0,94%		

Nach dieser Vergleichstabelle muß ich zu dem Schluß kommen, daß das besprochene Lageverhalten der A. axillaris gegen den Plexus brachialis, das ich als Typus C bezeichne, bei den Japanern viel häufiger, etwa 6 mal so oft, vorkommt als bei den Europäern.

Es ist sehr interessant, daß ich unter nur 8 Armen von Fremden (1 Chinese und 3 Koreaner) den bei den Europäern so seltenen Typus C 1 mal (am rechten Arm eines Koreaners) angetroffen habe (s. Gruppe XVI, S. 270). Wie bereits hervorgehoben (S. 290), scheint es sich hier um keine zufällige Erscheinung zu handeln. Ich glaube, daß die Varietät nicht nur bei den Japanern, sondern auch bei anderen Mongolen häufiger vorkommt als bei den Europäern.

Dieser Rassenunterschied interessiert mich um so mehr, als der Typus C für gewisse Säugetiere als Regel gilt (s. „Vergleichend-anatomisches“ auf S. 305).

II. Häufigkeit des Vorkommens der A. brachialis superficialis.

Auf die Angaben von älteren Anatomen verzichte ich gänzlich. Man versucht heute noch oft auf die von Quain, Gruber u. a. angegebenen Zahlen Bezug zu nehmen. Da aber die früheren Auffassungen, wie schon mehrmals hervorgehoben, ganz andere als die modernen sind, so nehme man lieber davon Abstand, da man durch indirekte oder gezwungene Vergleiche mit ihnen nur zu unsicheren Schlüssen gelangen würde.

Es ist höchst zu bedauern, daß die Statistik von Brême in Straßburg (1899) leider kaum verwertbar ist. Seine Untersuchung ist keine systematische. In mancher Hinsicht ist die Statistik so unzuverlässig, daß ich keinen Bezug darauf nehmen kann. Vor allem hat Brême wie E. Schwalbe, dem er folgte, unaufmerksamerweise die am häufigsten vorkommende und stets mächtig ausgebildete Brach. superf. inferior (beim Fehlen oder bei rudimentärer Anlage der Brach. profunda) übersehen! In Straßburg hat man diese starke Brach. superficialis wohl für die normale A. brachialis gehalten. Dies fiel mir erst besonders beim Durchlesen der Protokolle der beiden Autoren auf. Die genannte Brach. superf. inferior, namentlich meine Gruppe VIII, kommt sowohl bei den Japanern als auch bei den Europäern zu etwa 10% vor. Es ist sehr begreiflich, daß Müller in bezug auf den Prozentsatz der Brach. superf. inferior überhaupt zwischen seinem Resultate an Schweden (18%) und dem von Brême an Elsässern (3,9%) einen gewaltigen Unterschied gefunden hat.

E. Schwalbe und Brême haben nur die Brach. superf. inferior aufgezeichnet, wo sich zugleich die Brach. profunda stark ausgebildet vorfindet und zum Vorderarm ausläuft; die mit einer rudimentären oder fehlenden Brach.

profunda versehenen Fälle der Brach. superficialis haben die beiden Autoren übersehen. Bei der ersteren Varietät fällt das Vorhandensein der zwei Gefäßstämme im Oberarm sehr deutlich auf; sie ist bekanntlich von älteren Anatomen als hohe Teilung der A. brachialis im Oberarm etc. bezeichnet worden. Die letztere dagegen ist von den älteren Anatomen nicht so viel beachtet worden, wie die sogenannte hohe Teilung. Bei ihr verhält sich die A. axillaris wie gewöhnlich; im Oberarm ist nur ein Gefäßstamm vorhanden, der in den Vorderarm geht, wo er die A. radialis und A. ulnaris abgibt. Der Gefäßstamm, eine mächtig entwickelte Brach. superficialis inferior, fällt also als Varietät bei oberflächlicher Beobachtung—wenn auch durch seine Lage vor dem N. medianus charakterisiert—nur wenig auf, namentlich beim Fehlen der Brach. profunda.

Brême und E. Schwalbe war die geschilderte Brach. superf. inferior jedoch nicht ganz fremd. Im Protokoll von Brême sind die mit Varietäten versehenen 66 Arme beschrieben, die Brême unter 388 Präparaten (Zählkarten in Straßburg) fand. In dieser Einzelbeschreibung (nach Leichen-Nummer angeordnet Nr. 1–66) finde ich die besprochene Brach. superf. inferior nur 4 mal. Bei diesen 4 Armen ist immer ein deutlicher Rest der Brach. profunda vorhanden. Sie sind numeriert: Nr. 56, 60, 61 und 63. Diese späten Nummern zeigen, daß man in Straßburg wahrscheinlich erst kurz vor dem Abschluß der Untersuchung auf die besprochene Varietät aufmerksam geworden ist. Im Protokoll von E. Schwalbe, wo er 31 abnorme Präparate beschrieben hat, finde ich nur einen einzigen Fall jener Varietät (Nr. 9). Hier ist der Rest der Brach. profunda auch ziemlich gut ausgebildet. Eine außerordentlich oft vorkommende starke Brach. superficialis inferior beim Fehlen oder bei rudimentärer Anlage der Brach. profunda findet sich nirgends angegeben, weder von E. Schwalbe noch von Brême.

Ich habe nur die von Müller an Schweden bearbeitete Statistik anzuführen. Die Müller'sche ist jedoch insofern nicht vollkommen, als Müller bei seiner Untersuchung „nicht von Anfang

Typus	Gruppe	Brachialis superficialis	Brach. profunda	Japaner (410 Arme) Adachi	Schweden (100 Arme) Müller	Föten von Schweden (200 Arme) Müller
Typus A	I	Nicht vorhanden		287	71	124
	II	Brach. superf. lateralis superior	In den Vorderarm gehend	9	...	14
	III	„ „ „ „	Im Oberarm endigend	13	2	16
	IV	„ „ „ media	In den Vorderarm gehend	2	4	1
	V	„ „ „ „	Im Oberarm endigend	4	1	3
	VI	„ „ „ media(?)	„ „ „	1	...	...
	VII	„ „ „ inferior	In den Vorderarm gehend	22	10	25
	VIII	„ „ „ „	Im Oberarm endigend	42	8	11
	IX	„ „ „ „ (in zwei Arterien geteilt)	„ „ „	1	...	...
	X	„ „ medialis inferior	In den Vorderarm gehend	2	...	2
Typus B	XI	Nicht vorhanden		4	...	...
	XII	Brach. superf. lateralis media	In den Vorderarm gehend	1	...	...
	XIII	„ „ „ „	Im Oberarm endigend	1	1	2
	XIV	„ „ „ inferior	In den Vorderarm gehend	1	...	...
Typus C	XV	Nicht vorhanden		13	2	...
	XVI	Brach. superf. lateralis inferior	Im Oberarm endigend	2	...	...
	XVII	„ „ medialis superior	In den Vorderarm gehend	1	...	...
	XVIII	„ „ „ „	Im Oberarm endigend	2	...	...
	XIX	„ „ „ „ (in zwei Arterien geteilt)	„ „ „	2	...	...
			Total	410	99*	198**

* An einem Fall (Nr. 70) teilt sich die Brach. superf. lat. sup. des Typus A wieder in zwei Brch. superficiales.

** Die übrigen 2 Fälle (Nr. 5 und 76) besitzen die Brach. superf. lat. media und inferior des Typus A.

an einen statistischen Zweck verfolgt" hat. Ferner ist sein Material noch nicht genügend groß. Außer 200 Armen von Föten finden sich nur noch 100 Arme von Erwachsenen untersucht vor.—Es ist höchst wünschenswert, in den europäischen anatomischen Anstalten die Armarterien gänzlich von neuem statistisch exakt zu bearbeiten.

In der obigen Tabelle vergleiche ich meine Befunde an 410 Armen mit den Resultaten von Müller. Dabei sei ganz besonders betont, daß ich in Müller's Abhandlung nicht seine auf S. 478 und 490 dargestellten Resultate, sondern vorzugsweise seine Protokolle benutzt habe. Daraus habe ich die Gefäßanordnungen nach meiner Auffassung zusammengestellt.

Die Brachialis superficialis überhaupt kommt vor:

Bei den Japanern zu 25,9% ± 2,16% (106 unter 410 Armen)
„ „ Schweden „ 27,0% ± 4,44% (27 „ 100 „) } Differenz = 1,1% ± 4,94%
„ „ Föten von Schweden „ 38,0% ± 3,43% (76 „ 200 „)

Wenn auch das von Müller untersuchte Material für die Erwachsenen noch klein ist, so scheint doch zwischen Japanern und Europäern kein merklicher Unterschied vorhanden zu sein.

Was die einzelnen Gruppen der Brach. superficialis anbetrifft, so bin ich noch nicht so weit die Japaner und Europäer mit einander vergleichen zu können. Es gilt jedoch das Folgende.

1. Die Brach. superf. lateralis inferior ist sowohl bei den Japanern, als auch bei den Europäern die häufigste Form. Sie kommt in mehr als der Hälfte der sämtlichen Fälle der Brach. superficialis (zu rund 65%) vor, nämlich:

	Zahl der Arme mit Brach. superf. lateralis inferior	Zahl der Arme mit einer Brach. superf.	Zahl der untersuchten Arme	
Bei den Japanern	68 mal (64,2%)	in 106 Fällen	unter 410 Armen	Adachi
„ „ Schweden (Erwachsenen)	18 „ (66,7%)	27 „	„ 100 „	Müller

2. Die Brach. superficialis des Typus C zeigt zwischen Japanern und Europäern einen deutlichen Rassenunterschied. Der Typus C überhaupt tritt, wie auf S. 293 geschildert, bei den Japanern viel häufiger auf als bei den Europäern. Demgemäß ist die zum Typus C gehörige Brach. superficialis, die in Europa beim Menschen bisher noch nicht, wenigstens nicht von Müller unter 300 Armen von Schweden (Föten und Erwachsenen), beobachtet worden ist,[1] bei den Japanern von keiner so großen Seltenheit. Ich fand nämlich diese Brach. superficialis bei den Japanern unter 410 statistisch untersuchten Armen oder unter 106 mit einer Brach. superficialis versehenen Armen 7 mal (1,7% ± 0,64% bezw. 6,6% ± 2,41%) vorgefunden[2] (in den Gruppen XVI–XIX), und zwar: Brach. superf. medialis superior 5 mal, Brach. superf. lateralis inferior 2 mal.

1) Inzwischen ist jedoch von Michelsson (1920 in Dorpat) ein kasuistischer Fall mitgeteilt worden. Nach meiner Auffassung gehört der Fall zu Typus C, Gruppe XVII.

2) Da die Untersuchung der Brach. superficialis in Okayama nicht einwandfrei ist, kommen hier nur die Beobachtungen in Kyoto in Betracht.

Auch der rechte Arme eines Koreaners (unter den 8 Armen von 3 Koreanern und einem Chinesen) besaß die Brach. superf. lateralis inferior des Typus C (Gruppe XVI).

Nach dem obigen Befund kommt die Brach. superficialis des Typus C bei den Japanern, höchst wahrscheinlich bei den Mongolen im allgemeinen häufiger als bei den Europäern vor.

III. Fortsetzung der A. brachialis superficialis in die Vorderarmarterien.

Auch hier habe ich einen Rassenunterschied vorgefunden. Nach der Angabe der europäischen Literatur setzt sich die Brach. superficialis oft in die A. antebrachialis superficialis ulnaris (die sogenannte Ulnaris superficialis) fort. Bei den Japanern traf ich diese Arterie unter 410 Armen (106 Armen mit der Brach. superficialis) **niemals** (!!) an, weder als Fortsetzung der Brach. superficialis noch als Teilast derselben. Genaueres bringe ich im Kapitel über die A. antebrachialis volaris superficialis (S. 333).

IV. Processus supracondyloideus.

Die zum Proc. supracondyloideus in Beziehung stehende Verlaufsabweichung der A. brachialis und des N. medianus ist bei den Japanern von großer Seltenheit und jedenfalls viel seltener als bei den Europäern. Am mazerierten Humerus wird der Processus auch nur höchst selten beobachtet. Ein Humerus, den ich 1896 in Okayama zufällig, und ein Arm (mit Weichteilen), den ich 1906 in Kyoto auch nur durch Zufall gefunden habe, waren der erste Humerus mit dem Proc. supracondyloideus und der erste Arm mit der bekannten Abweichung der A. brachialis und des N. medianus nicht nur in Japan, sondern auch bei außereuropäischen Rassen überhaupt (!). Bei meiner statistischen Untersuchung an 869 Fällen (410 Armen und 459 Humeri der Japaner) habe ich einen gut ausgebildeten Processus **niemals** (!) angetroffen.

Über die große Seltenheit des Proc. supracondyloideus bei den Japanern habe ich mich zuerst 1896, wo noch niemand wußte, daß der Processus nur bei den Europäern häufig vorkommt, geäußert und es seither bei verschiedenen Gelegenheiten wiederholt getan, sowohl in japanischer Sprache als auch in deutscher[1]). Genaueres bringt aber erst die vorliegende Abhandlung.

Meine Schilderung teilt sich in die folgenden drei Abschnitte:

1. Beobachtung an Leichen.
2. Beobachtung an mazerierten Humeri.
3. Vergleich der Japaner mit andern Rassen.

1. Beobachtung an Leichen.

Zuerst sind einige Vorbemerkungen für die Untersuchung des Proc. supracondyloideus an

1) Japanisch: Z. B. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 10, S. 1245, 1896. Verhandlungen der „Japanischen Medizinischen Gesellschaft" auf der 3. allgemeinen Versammlung in Ôsaka, S. 54, 1910. Deutsch: Centralblatt für Anthropologie, Bd. 17, S. 345, 1912.

Leichen am Platze. Der Processus bietet in seiner Beziehung zu den Weichteilen zwei ganz verschiedene Formen dar.

Die erste, bekannte Form (Fig. 254) besteht meiner Auffassung nach darin, daß der N. medianus entweder mit der A. brachialis oder beim Verhandensein einer A. brachialis superficialis mit der A. brach. profunda (nie mit der A. brach. superficialis !) den Kanal passiert[1]), der von dem Processus und dem für den überzähligen Ursprung des M. pronator teres bestimmten Band gebildet wird. Wenn die A. brach. profunda fehlt oder so schwach entwickelt ist, daß sie nicht zum distalen Teil des Oberarmes gelangt, wird der Kanal vom N. medianus allein durchsetzt.

In der zweiten Form steht der Proc. supracondyloideus zu den Weichteilen in keiner Beziehung. Die Weichteile selbst zeigen auch keinerlei Abweichung. Weder ist ein fibröses Band noch ein überzähliger Kopf des M. pronator teres vorhanden. Der Verlauf des N. medianus und der der A. brachialis (oder A. brach. profunda) sind normal. Im distalen Teil des Oberarmes findet man also keine Besonderheiten (Fig. 236). Der Processus ist nicht sichtbar, meist auch nicht tastbar, weil er schwächer ausgebildet als der der ersten Form und von der dicken Schicht des M. brachialis vollständig bedeckt ist. Erst durch das Ablösen dieses Muskels bis zur tiefsten Schicht macht sich der Processus als kleine Knochenzacke bemerkbar (Fig. 255). Aus der Knochenzacke geht ein kleines, keineswegs bemerkenswertes Bündelchen der tiefsten Schicht des M. brachialis hervor. Das Bündelchen, das nur durch sorgfältige Präparation darzustellen ist, verschmilzt aber alsbald mit der Hinterfläche der Hauptmuskulatur.

Bei einer statistischen Untersuchung des Proc. supracondyloideus an Leichen ist also das Ablösen des M. brachialis jedes Armes unbedingt nötig, da sonst die Statistik sehr unzuverlässig ausfällt. Man darf beim Auftreten des Processus an einem mazerierten Humerus nicht immer glauben, daß der betreffende Arm die bekannte Abweichung der Weichteile besessen hätte.

Bei meiner statistischen Untersuchung der Gefäße in Kyoto habe ich auf die zum Processus in Beziehung stehende Varietät besonders acht gegeben. Ich habe ferner an jedem von 410 Armen (S. 214) mit eigener Hand den Knochen oberhalb des Epicondylus medialis bloßgelegt, um das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Processus festzustellen.

Daß der Processus ohne Verlagerung des Gefäßes und des Nerven auftreten kann, darauf hat schon Gruber aufmerksam gemacht. Weiter hat später darüber Ruge kurz gesprochen. Sicherlich hat man bisher nur wenig auf diese Erscheinungen acht gegeben. Wenigstens hat man in der Statistik des Processus an Leichen den Processus mit Abweichung der Weichteile allein, nie aber den Processus ohne deren Abweichung angegeben. Selbst Gruber und auch Testut (s. unten) haben bei ihren statistischen Untersuchungen an Leichen wohl nicht an jedem Arm den M. brachialis abgelöst. Nach meiner Erfahrung an Japanern kommt der Processus ohne Abweichung der Weichteile häufiger als der mit Abweichung derselben vor.

Den obigen Vorbemerkungen folgt nun die Schilderung meiner Beobachtungsfälle des Processus an Leichen von Japanern.

Den Proc. supracondyloideus der ersten Form (d. h. mit der bekannten Abweichung der Weichteile) habe ich bei den Japanern bisher überhaupt nur an einem einzigen Arm (34 jähr. ♀, links) angetroffen, und zwar 1906 ganz zufällig bei Präparierübungen am

1) Das knöcherne Foramen supracondyloideum ist bisher nur von Perrin und Dwight beobachtet worden.

Fig. 254.
* Proc. supracondyloideus mit dem überzähligen Kopf des M. pronator teres und der Varietät des Verlaufs der A. brachialis und des N. medianus. Ein zufälliger Fall. Ohne Injektion der Arterie. ½.
(34 jähr. Weib, links. Kat. Nr. 1362).

Muskelsystem (Fig. 254). Das Präparat ist das erste für diese Abweichung bei außereuropäischen Rassen.

Der Processus dieses Armes (Fig. 254*) war typisch, ca. 8 mm groß, abwärts gebogen und hakenförmig. Der N. medianus und die A. brachialis schoben sich auf bekannte Weise durch den Kanal hinter den überzähligen Kopf des M. pronator teres, wobei die Arterie hinter dem Nerven lag. Am Präparat war der N. medianus in seinem ganzen Verlauf, die A. brachialis (ohne Injektion) dagegen nur im unteren Drittel des Oberarms erhalten.

Bei der statistischen Untersuchung der Blutgefäße habe ich trotz der eben vorbemerkten großen Sorgfalt unter 410 Armen (s. S. 214) keinen Fall (!) des Processus der ersten Form (d. h. mit der Verlaufsabweichung der A. brachialis und des N. medianus) vorgefunden. Nur ein Arm (♀, rechts) war mit dem Processus versehen. Dieser war aber sehr klein und vom M. brachialis vollkommen bedeckt und stand zu den Weichteilen in keiner Beziehung. Er gehörte also zur zweiten Form.

Das Präparat besaß keine A. brachialis superficialis. Die Gefäßanordnung des Armes gehörte zur Gruppe I (vergl. diese Gruppe der Oberarmarterie, S. 227). Der M. pronator teres, die A. brachialis und der N. medianus verhielten sich normal. Der Processus, der äußerlich weder sichtbar, noch tastbar war, stellte sich hinter dem M. brachialis als ca. 2 mm große leistenartige Knochenzacke dar. Aus der Zacke ging ein tief liegendes Zipfelchen des M. brachialis hervor.—Am linken Arm des Weibes war kein Processus vorhanden.

Als zufälligen Fall fand ich 1913 ein dem vorigen Präparat ganz ähnliches, also einen Processus der zweiten Form (d. h. ohne Abweichung der Weichteile) am linken Arm eines 61 jährigen Weibes (Fig. 236 und Fig. 255).

Der ebenfalls vom M. brachialis vollständig bedeckte Proc. supracondyloideus dieses Armes (Fig. 255*) ist auch zackenförmig und etwa 2 mm hoch. Der Arm war mit einer starken A. brachialis superficialis lateralis media versehen; die A. brachialis profunda war rudimentär. Der Processus, woraus ein kleines Bündelchen der tiefsten Schicht des M. brachialis entsprang, stand zu dem M. pronator teres, der A. brachialis superficialis und dem N. medianus in keiner Beziehung. Der Arm war schon bei der Schilderung der Gruppe XIII als zufälliger Fall beschrieben und dort abgebildet (S. 264, Fig. 236).

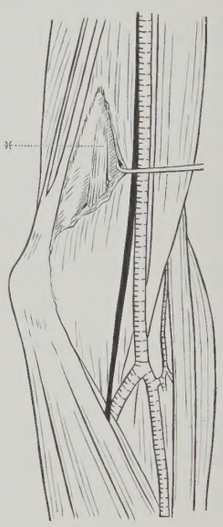


Fig. 255.
* Proc. supracondyloideus klein, 2 mm hoch, zackenförmig, ohne Beziehung zu den Weichteilen, vom M. brachialis vollkommen bedeckt. Ein kleines Zipfelchen der tiefen Schicht des M. brachialis aus ihm hervorgehend. ½.
Derselbe Arm, der in Fig. 236 abgebildet ist.
(61 jähr. Weib, links).

Außer meinem in Fig. 254 dargestellten, 1906 zufällig beobachteten Fall des Processus supracondyloideus mit Abweichung der Weichteile ist in Japan nur noch ein derartiges Präparat vorhanden, nämlich das, welches von Hasebe in Sendai auch zufällig gefunden wurde. Über dieses Präparat hat Hasebe von seinem Schüler Aguila (1924) berichten lassen. Sonst ist mir in bezug auf den Proc. supracondyloideus mit der Abweichung der Weichteile bei außereuropäischen Rassen noch nichts bekannt.

Es ist erwähnenswert, daß ich beim Ablösen der tiefsten Schicht des

M. brachialis vom Knochen statt des Proc. supracondyloideus außerordentlich oft eine feine rauhe Linie beobachten konnte. Aus der Linie entsprang stets ein feines Muskelplättchen des M. brachialis mittelst ganz dünner Sehne, wie ich es auch am Processus der zwei letzteren Präparate gesehen habe. (Siehe auch Beobachtung an mazerierten Humeri).

Bei dieser Gelegenheit möchte ich in Erinnerung bringen, daß die schwache A. brachialis profunda (mit dem N. medianus ?) an zwei (oder 3 ?) Armen im unteren Teil des Oberarmes vor dem M. brachialis einen medialwärts leicht konvexen Bogen bildet, so daß diese Arterie hier teilweise vom lateralen Rand des (gewöhnlichen) M. pronator teres bedeckt wird. Der Proc. supracondyloideus ist dabei nicht vorhanden. Ein Fall davon ist bereits beschrieben (Gruppe IV, Fall 1 auf S. 240) und abgebildet (Fig. 223).

Ein derartiger bogenförmiger Verlauf der A. brachialis ist auch in der Literatur bekannt (s. Krause im Henle, auch Ruge 1884). Ruge ist der Ansicht, daß hierbei der vorhanden gewesene Proc. supracondyloideus sich verwischt hat und so das Gefäß und der Nerv ihre ursprüngliche Lage beibehalten haben. Bei meinem in Fig. 223 dargestellten Fall scheint die A. brachialis profunda aber eine A. collateralis ulnaris media zu sein. Jedenfalls ist es schwer, eine solche Lage eines Gefäßes statistisch zu untersuchen, weil das Gefäß bei der Präparation von seiner lockeren Verbindung mit der Unterlage sehr leicht abgelöst wird.

In den folgenden Zeilen bespreche ich noch eine Varietät (Fig. 256), die ich 1919 zufällig beobachtet habe. Der Arm besitzt keinen Processus supracondyloideus. Er ist aber mit einem abnormen Muskelbündel versehen (* in Fig. 256), das vom M. brachialis stammt und sich als überzähligen Kopf des M. pronator teres diesem Muskel anschließt. Das Muskelbündel wird von einem feinen Ast des N. medianus versorgt. Die A. brachialis dringt zwischen das Muskelbündel und den eigentlichen M. pronator teres, um sich in der Fossa cubitalis in die A. antebrachialis fortzusetzen. Es handelt sich hier wahrscheinlich nicht um eine Varietät der A. brachialis, sondern um ein abnormes Muskelbündel. Ein solches Muskelbündel, das von den Präparanten leicht unbemerkt abgetragen werden kann, habe ich, wie ich mich erinnere, früher noch etwa ein- oder zweimal gesehen.

Fig. 256.
* Abnormes Muskelbündel, das vom M. brachialis stammt, sich dem M. pronator teres anschließt und vom N. medianus versorgt wird. Die A. brachialis tritt zwischen das Muskelbündel und den M. pronator teres. Ein zufälliger Fall. $\frac{1}{2}$.
(59 jähr. Weib, rechts).

2. Beobachtung an mazerierten Humeri.

1896 habe ich in Okayama unter einer Menge anonymer Extremitätenknochen der Japaner einen rechten Humerus gefunden, der mit dem typischen, hakenförmigen, etwa 5 mm starken Processus supracondyloideus versehen war. Dieser Humerus ist der erste Fall des Process supracondyloideus in Japan und vielleicht zugleich bei außereuropäischen Rassen.[1] Bei meiner ersten Mitteilung über die anthropologische

1) Ich habe ihn katalogisiert als No. 77 (Okayama-Igakkwai-Zasshi, Heft 117, S. 25, 1899, japanisch).

Untersuchung der Gefäße der Japaner (Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 10, S. 1245, 1896) habe ich auch diesen Humerus berührt. Ich hob schon damals hervor, daß der Proc. supracondyloideus bei den Japanern von großer Seltenheit ist.

Bei meiner speciellen Durchmusterung der Humeri der Japaner in der osteologischen Sammlung[1] in Kyoto habe ich den Proc. supracondyloideus unter 459 Humeri 3 mal (zu 0,7%) vorgefunden. Der Processus ist aber bei diesen 3 Fällen schwach und wenig typisch. Er bildet eine etwa 2 oder kaum 3 mm hohe, leistenartige oder abgeplattet dreieckige Hervorragung, deren Basis 0,5–1 cm lang ist. Proximal und distal läuft der Processus ohne scharfe Grenze in eine feine Linie aus.

		Untersuchte Skelette oder Humeri	Proc. supracondyloideus vorhanden	
Männliche Skelette	beiderseits	132	beiderseits 0	
			nur rechts 1*	* 63 jähr. Ca. 2 mm hoch, leistenartig,
			nur links 1**	Basis 0,5 cm lang. Kat. Nr. 1091.
	nur rechts	2	0	** 44 jähr. Kaum 3 mm hoch, leistenartig,
	nur links	3	0	Basis 1 cm lang. Kat. Nr. 1443.
Weibliche Skelette	beiderseits	70	beiderseits 0	
			nur rechts 1***	*** 32 jähr. 2 mm hoch, abgeplattet drei-
			nur links 0	eckig, Basis 0,5 cm lang. Kat. Nr. 2538.
	nur rechts	4	0	
	nur links	1	0	
Humeri unbekannten Geschlechts	rechts	23	0	
	links	22	0	
		459 Humeri	3 Humeri	

Das Verhalten des Processus der 3 genannten Humeri gegen die Weichteile kann man natürlich nicht angeben. Auf Grund meiner an den mit Weichteilen versehenen Armen gemachten Erfahrungen scheint mir jedoch, daß der Processus der 3 Humeri nach seiner Gestalt und Größe nur für den Ursprung eines Zipfelchens der tiefsten Schicht des M. brachialis bestimmt war.

Wie es mir schon an den Leichen entgegengetreten, habe ich auch an den mazerierten Knochen sehr oft, etwa in einem Drittel bis Fünftel der Zahl der Knochen, statt des Processus eine feine, doch deutliche, rauhe Linie angetroffen. Diese ist etwa 0,5 cm vom Margo medialis humeri entfernt und diesem parallel gestellt. Sie ist meist etwa 2 oder 3 cm, seltener 5 oder 6 cm lang und kann proximalwärts bis zum Foramen nutricium reichen.—Verschiedene Übergangsformen von einer solchen feinen Linie bis zu einem kräftigen Processus sind schon von mehreren Autoren und besonders genau von Hrdlička angegeben worden.

In den folgenden Zeilen verzeichne ich noch die japanischen Fälle des Processus, die von anderen Autoren an den Humeri beobachtet worden sind.

Auf meinen Bericht hin, wo ich den ersten Fall des proc. supracondyloideus in Japan beschrieben habe,[2] teilte mir Kaneko (in Kanazawa) brieflich mit (1896), daß auch in der Sammlung in Kanazawa ein anonymer rechter Humerus mit einem 3 mm großen, dornförmigen Processus vorhanden sei[3].

1) Die im Präpariersaal benutzten Leichen werden nicht mazeriert.
2) Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd 10, S. 1245, 1896.
3) Nach seinem späteren Brief (1922) ist das Präparat in der Sammlung nicht mehr zu finden.

Kaneko demonstrierte uns in der 30. Versammlung der Japanischen Anatomischen Gesellschaft in Kyoto (1922) einen anderen Humerus mit dem Processus. Dieser linke Humerus stammte von einem 52 jährigen Manne. Der Processus ist 9 mm hoch und 4 mm dick; seine Basis ist 11 mm lang.

Saguchi (in Kanazawa) hat in seinem Lehrbuch der Anatomie (Bd. 3, Fig. 210, 1919, japanisch) einen rechten Humerus (47 jähr. ♀) mit einem ziemlich gut entwickelten Processus abgebildet.—In Kanazawa hat man also drei Humeri mit dem Processus vorgefunden.

(Suzuki hat in seinem Lehrbuch, japanisch, 1919, den Humerus, den ich in Okayama gefunden und über den ich 1896 im Tokyo-Igakkwai-Zasshi berichtet habe, in Abbildung wiedergegeben).

Yamazaki (in Kumamoto) hat 1918 einen interessanten Fund gemacht. Er stieß nämlich an den Skeletten, die er aus einem Muschelhaufen aus der Steinzeit in Japan (in Ataka, Provinz Higo) ausgegraben hatte, auf einen Humerus (unter 46 Humeri), der mit einem Processus supracondyloideus versehen war. Yamazaki hat nach meinem Wunsch das Präparat nach Kyoto geschickt, wofür ich ihm hier meinen herzlichsten Dank ausspreche. Die Spitze des Processus ist wohl etwas abgebrochen. Doch ist der Processus noch ca. 4 mm hoch, abgeplattet dreieckig und seine Basis ca. 1 cm lang.

Es ist auch Hasebe (in Sendai 1924) geglückt, in einem Steinsarg aus dem 5. Jahrhundert n. Chr., den man im Dorf Masuda, Provinz Rikuzen, aufgefunden, einen Humerus mit dem Proc. supracondyloideus zu entdecken. Der Humerus ist von Aguila, einem Schüler von Hasebe, genauer beschrieben worden.

Bei dieser Gelegenheit hat Aguila eine statistische Untersuchung des Processus bei den Japanern angestellt, ohne dabei aber einen ausgesprochenen Fall des Processus zu finden (s. S. 303). Seine Untersuchung hat also meine bisher mehrmals hervorgehobene Ansicht, daß nämlich der Processus bei den Japanern von großer Seltenheit ist, völlig bestätigt. Aguila waren meine früheren Mitteilungen und die eben citierten Fälle von Kaneko und Saguchi fremd. Er erwähnt nur, daß er bei Koganei in Tokyo einen Humerus mit dem Processus gesehen habe. Aguila hat wohl dabei aber den Zettel an diesem Humerus nicht beachtet. Der Humerus gehört nämlich nicht einem Japaner, sondern einem Elsässer an! Der Humerus ist derselbe, den mir in meiner Straßburgerzeit auf meinen Wunsch hin mein verstorbener Lehrer, Herr Prof. Schwalbe, verehrt hat und den ich nach meiner Heimkehr Herrn Prof. Koganei geschenkt habe.

Bevor ich zum nächsten Kapitel übergehe, habe ich hier noch zu notieren, daß ich unter 6 Armen (3 Leichen) und 19 Humeri (beiderseits 6, rechts allein 2, links allein 5) von Koreanern und unter 2 Armen (1 Leiche) und 30 Humeri (15 Paaren) von Chinesen auf keinen Fall des Processus supracondyloideus gestoßen bin.

3. Vergleich der Japaner mit anderen Rassen.

Der Vergleich der Japaner mit anderen Rassen geschieht wieder in Trennung nach den Befunden an Armen (Leichen) und an mazerierten Humeri, während in der dritten Kategorie die Beobachtungen an Lebenden kurz berührt werden.

a. Vergleich der Beobachtungen an Leichen.

Bei den außereuropäischen Rassen habe ich, wie bereits hervorgehoben, in der Literatur,

abgesehen von den oben geschilderten Beobachtungen an den Japanern, nirgends einen Bericht über einen mit Abweichung der Weichteile versehenen Processus supracondyloideus finden können.

Bei den Europäern hat die in Rede stehende Varietät bisher viele beschäftigt, ist aber statistisch nur von Gruber und Testut behandelt worden.

Zum Vergleich stelle ich die folgende Tabelle auf.

Bei Japanern ..... unter 410 Armen .....0 mal (0%) Adachi
„ Russen ..... „ 440 „ .....9 „ (2,0%) Gruber
„ Franzosen..... „ 929 „Sujets".....9 „fois" (8 Individuen?) („1,0%") Testut*
„ Elsässern..... „ 388 Armen .....wenigstens 2 mal Brême**
„ Engländern .....„about one in fifty bodies" Struthers

* Mehrere französische Autoren (z. B. Le Double) machen die Zahl der Individuen und die der Körperhälften einfach mit „Sujets" ab, so daß diese zwei verschiedenen Zahlenangaben durcheinandergemengt und daraus die Mittelwerte berechnet sind (s. meine frühere Mitteilung in der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 12, 1909, S. 265). Bei Testut bedeutet „Sujets" höchst wahrscheinlich nur Individuen, „fois" dagegen die Zahl der Arme.

** Die Statistik von Brême ist, wie betont (S. 293), sehr unzuverlässig und kaum verwertbar. Ich finde jedoch, daß in seinem Material von 388 Armen wenigstens 2 Arme vorhanden sind, die mit dem Proc. supracondyloideus und gleichzeitig mit der Abweichung der Weichteile versehen waren.

Außer den bei der Statistik gefundenen Fällen besitzen Gruber und Testut noch zahlreiche andere Präparate, indem ich, die oben angegebenen, statistischen Fälle miteinbegriffen, wenigstens 53 Arme (bei Gruber 41 Arme, bei Testut 12[1]) Arme) zählen konnte. Auch Struthers bewahrt 16 Arme auf. Bei diesen insgesamt 69 Armen durchsetzen 65 mal das Gefäß und der Nerv, 4 mal dagegen der Nerv allein den von dem Processus und dem M. pronator teres gebildeten Kanal.

Testut protokollierte 22 Fälle des Proc. supracondyloideus (10 Humeri und 12 Arme). Der Processus ist fast stets über 5 mm stark (bis 18 mm, meist 6–8 mm). Er erwähnt: "On rencontre assez fréquemment des apophyses minuscules de 2 à 4 millimètres qui passent facilement inaperçues, lorsqu'on n'apporte pas à leur recherche une attention toute particulière et qu'une anomalie concomittante du rond pronateur ou des vaisseaux ne vient pas les signaler à l'observateur". Testut zieht also nur die stark ausgebildeten Fälle in Betracht und hat die schwächeren, 2–4 mm starken Fälle fortgelassen.

Die bei den Europäern so oft vorkommende Varietät der Weichteile, die bei ihnen immer mit einem kräftigen Processus supracondyloideus gleichzeitig auftritt, habe ich bei den Japanern unter den 410 statistisch und auf diesen Processus hin besonders sorgfältig untersuchten Armen niemals (!) und in meiner langen Tätigkeit im Präpariersaal ganz zufällig, nämlich 1906, nur 1 mal angetroffen. Dieser große Unterschied zwischen Japanern und Europäern macht sicherlich einen Rassenunterschied aus.

b. Vergleich der Beobachtungen an mazerierten Humeri.

An den Skeletten ist der Processus supracondyloideus, im Gegensatz zu den Leichen, von mehreren Autoren, namentlich von Hrdlička an einem riesigen Materiale, statistisch untersucht

1) Seine „Observation XI–XXII".

worden. Die Häufigkeit des Processus bei den Japanern und anderen verschiedenen Rassen habe ich in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Rassen	Autoren	Zahl der untersuchten Humeri	Processus supracondyloideus
Aino	Koganei (mündlich)	126	nicht vorhanden.
Chinesen	Miyake (brieflich)	348	nicht vorhanden.
Chinesen und Koreaner (s. S. 301)	Adachi	Chinesen 30, Koreaner 19 = 49	keine bemerkenswerte Hervorragung vorhanden.
Neger, Melanesier, Australier	Hrdlička	mehrere hundert	kein ausgesprochener Processus vorhanden.
Japaner aus der Steinzeit	Yamazaki 46, Aguila 96	142	1 mal (0,7%) Yamazaki. — Spitze abgebrochen (?), 4 mm hoch, abgeplattet dreieckig, Basis 1 cm lang (Adachi).
Japaner (Kyoto, s. S. 300)	Adachi	459	3 mal (0,7%) — 2 oder kaum 3 mm hoch, leistenartig oder abgeplattet dreieckig, Basis 0,5–1 cm lang.
Japaner (Sendai)	Aguila	296	0 mal „Process above 3 mm“, 0 „ „Tubercle (pronounced)“, 3 „ (1,0%) „Tubercle (small)“.
Indianer	Hrdlička	3094	3 mal (0,1%) „Supracondyloid Process“, d. h. „Process above 3 mm“, 5 „ (0,16%) „Small Tubercle“.
Aus dem alemannischen Gräberfelde	Schwerz	370	3 mal (0,8%).
Weiße in Amerika	Hrdlička	3297 (♂ 2309, ♀ 988)	18 mal (0,78%), 12 „ (1,21%) = 30 mal (0,9%) „Process above 3 mm“.
Franzosen	Poirier	247	3 mal (1,2%).
Eskimo	Hrdlička	128	2 mal (1,6%) „Supracondyloid Process“, d. h. „Process above 3 mm“, 5 „ (3,9%) „Marked oblong elevation“.
Schweden	Hultkranz	204	4 mal (2,0%).
Bajuvaren	Lehmann-Nitsche	72	2 mal (2,8%).
Italiener	Nicolas*	Normale 336 (?), Geisteskranke 230 (?)	0 mal, 6 (?) „.
Italiener	Ferdinando*	Normale ?, Verbrecher 122	? mal (1,6%), 7 (8?) mal (5,7%).

* Cit. bei Terry und Cady.

Mein seit 1896 wiederholt besprochenes Resultat, das ich an Skeletten und an Leichen erhalten, war aber nur, daß der Proc. supracondyloideus bei den Japanern im Vergleich mit den Europäern viel seltener ist. Dieses Resultat gilt nun jetzt, namentlich durch die ausführliche Untersuchung von Hrdlička an Humeri verschiedener Rassen, im weiteren Umfange. In der obigen Tabelle sind verschiedene Rassen ungefähr nach wachsender Häufigkeit und Stärke des Processus angeordnet. Die außereuropäischen Rassen finden sich im oberen Teil der Tabelle, die europäischen dagegen im unteren. Bei den Europäern findet man einen mehr als 3 mm hohen

Processus etwa zu 1%. Einen so stark ausgebildeten Processus trifft man dagegen bei außereuropäischen Rassen höchst selten an. So ist er unter etwa 1500 Humeri oder Armen der Mongolen (d. h. 755 Humeri und 410 Armen der Japaner und 378 Humeri der Chinesen) und unter mehreren hundert Humeri der Neger, Melanesier und Australier niemals (!), und unter mehr als 3000 Humeri der Indianer nur 3 mal (!) vorgefunden worden. Von den Aino, den Japanern aus der Steinzeit (einer ainoähnlichen Rasse) und den Eskimo ist des geringen Materiales wegen noch nichts Definitives auszusagen.

Bei Martin (Lehrbuch der Anthropologie, S. 988, 1914) ist erwähnt, daß der Proc. supracondyloideus „bei primitiven Rassen aber etwas häufiger auftritt (Lamb, 1890, The Olecranon Perforation. American Anthropologist, Vol. 3, p. 159) und früh anlegt". Eine ähnliche Erwähnung findet man auch bei Schwerz. In der genannten Abhandlung von Lamb finde ich aber nichts über den Proc. supracondyloideus! Martin, dem Schwerz wahrscheinlich folgt, hat Lamb's Arbeit wohl falsch citiert.

c. Vergleich der Beobachtungen an Lebenden.

Daß der Proc. supracondyloideus bei den Europäern häufiger als bei anderen Rassen vorkommt, ist neuerdings auch durch Palpation (!) an den Armen der Lebenden bestätigt worden. Auf diese Untersuchung, bei welcher mir alle Erfahrung mangelt, möchte ich nicht weiter eingehen. Ich stelle nur die folgende Tabelle auf.

				Mit einem palpablen Processus versehen	
Weiße	in Amerika.....	unter 1000	Geisteskranken*	12 Individuen	(Cady)
„	„ „	„ 515	Individuen	6 „	(Terry)
Schwarze	„ „	„ 1000	„	1 Individuum	(„)
Japaner		„ 269	„	0 „	(Aguila)

* Cady kam zu dem Schlusse, daß in Hinsicht auf die Häufigkeit des Processus zwischen Normalen und Geisteskranken kein Unterschied vorhanden ist.

Vergleichende Anatomie des Arterienstammes des Oberarmes.

Über die Armgefäße ist in der Embryologie und in der vergleichenden Anatomie schon viel geschrieben worden. In bezug auf Embryologisches verweise ich auf Keibel-Mall (Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen) und Göppert (in den Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 14, 1904). Müller hat ein übersichtliches Grundschema aufgestellt (1903 Fig. 14, 1904 Fig. 1 und 2), wovon man alle wesentlichen Varietäten leicht ableiten kann. Allerdings erscheint sein „Plexus axillaris arteriosus" Göppert als eine rein theoretische Konstruktion und Tandler (1906) als ein Wundernetz.

Was das Vergleichendanatomische anbelangt, so will ich mich darüber in den folgenden Zeilen etwas ausführlicher verbreiten. Ich stelle zunächst die Protokolle für die einzelnen Exemplare verschiedener Säugtiere, die von Beyer, Müller, Zuckerkandl, Manners-Smith u. a. untersucht worden sind, nach meiner Auffassung kurz zusammen, wonach ich die Armarterien des Menschen behandelt habe.

1. Zuerst kommen die Typen der Lageverhältnisse der A. axillaris gegen die Medianusschlinge, ohne Rücksicht auf die Brachialis superficialis, in Betracht.

Die Säugetiere besitzen im allgemeinen die die gewöhnliche Medianusschlinge durchsetzende A. axillaris (oder Brach. profunda beim Vorhandensein der Brach. superf. lateralis superior), die ich beim Menschen als Typus A bezeichnet habe (S. 199). Hierzu: Ornithorhynchus, Marsupialier, Karnivoren, Rodentien (und zwar Duplicidentaten), Ungulaten, Cynomorphen, Anthropoiden.

Typus B („tiefe Medianusschlinge"): Die Schlinge findet sich meist im Grenzgebiete der Achselhöhle gegen den Oberarm; von der Schlinge wird die A. axillaris oder Brach. profunda umgriffen (S. 199). Diesen Typus, dessen Vorkommen auch beim Menschen ziemlich selten ist, konnte ich mit Sicherheit nur bei dem von Beyer untersuchten Cebus finden. An zwei Exemplaren von 4 Cebi wird die A. axillaris nämlich „von einer weiten, sich bis zum Ende der Achselhöhle erstreckenden Medianusschlinge umfasst" (Beyer). Auch ein von Höfer beschriebener Cercopithecus gehört wahrscheinlich zu dieser Kategorie. Bei seiner Untersuchung der Armnerven der Primaten fand Höfer an dem genannten Affen die beiden Wurzeln des N. medianus beiderseits „etwa in der Höhe des unteren Randes des M. pectoralis major" zusammentreffen.

Typus C. Die Medianusschlinge fehlt, indem der N. medianus und die anderen Ventralnerven direkt aus einem Strang hervorgehen (S. 200). Die A. axillaris läuft am medianlen Rand des Plexus brachialis hin, schiebt sich dann entweder als ihre direkte Fortsetzung oder als Brach. profunda zwischen die Ventral- und Dorsalnerven des Plexus.

Der Typus C, der, wie bereits auf S. 293 geschildert, bei den Japanern und höchst wahrscheinlich auch bei anderen Mongolen häufiger vorkommt als bei den Europäern, interessiert mich um so mehr, als er bei den Säugetieren, namentlich bei niederen Primaten, sehr verbreitet ist. Der Typus C gilt für Edentaten und Rodentien (Simplicidentaten) als Regel (hauptsächlich nach dem Protokoll von Müller). Ebenso findet er sich bei den Chiropteren (in Grosser's Abbildung und nach dem Protokoll von Müller).

Unter den Primaten ist der Typus C bei den Lemuren mehrmals beobachtet worden (von Göppert u. a.). Bei den amerikanischen Affen, die von Beyer und Müller besonders zahlreich untersucht worden sind, kommt der Typus C in mehr als der Hälfte der Exemplare vor, namentlich bei Hapale. Nach dem Protokoll Beyer's liegt der Plexus brachialis an fast sämtlichen von ihm untersuchten 16 Armen von Hapale „über der A. axillaris" (s. Fig. 1 und 2 auf Taf. I!); der Typus C ist also bei Hapale die Regel. Auch Cebus besitzt vorzugsweise die A. axillaris des Typus C, jedoch kommt bei diesem Affen auch Typus B, wie oben gesehen, sehr häufig vor.

Bei den Cynomorphen kann ich trotz Beobachtung zahlreicher Exemplare vorläufig noch kein sicheres Beispiel für den Typus C angeben. Bei den Anthropoiden ist dagegen hie und da der Typus C vorgefunden worden: Vrolik und Höfer je an einem Schimpanzen, Bolk[1]) und Zuckerkandl je an einem Hylobaten, Göppert an einem Orang.

Manners-Smith (1910) hat die Untersuchung der Armarterien an einer Anzahl von Primaten angestellt. Leider hat er auf das Lageverhalten der A. axillaris gegen den Plexus brachialis nur

1) Vrolik und Bolk citierte ich bei Göppert.

wenig acht gegeben. Bei den meisten Primaten erwähnt er nur: „The axillaris enters the armpit below the plexus brachialis".

2. Der Besprechung der Typen der A. axillaris und der Medianusschlinge folgt die der A. brachialis superficialis.

Die Brach. superficialis ist bekanntlich für die Säugetiere eine gewöhnliche Arterie. Um zu sehen, wie konstant die Brach. superficialis, die beim Menschen in jedem vierten oder fünften Arm auftritt, bei ihnen vorkommt, habe ich in den Protokollen der bereits genannten Autoren das Fehlen oder Vorhandensein der Brach. superficialis beispielweise an einigen Säugern aufgesucht. Die folgenden Zahlen der Exemplare können aber nicht für exakt gelten[1]).

	Edentaten	Rodentien	Karnivoren	Prosimiae	Platyrrhinen	Cynomorphen	Anthropoiden
Untersuchte Exemplare	11	14	36	10	40	21	17
Exemplare ohne Brach. superf.	2	7	7	0	0	0	1

Unter rund 150 Exemplaren verschiedener Säugetiere fehlt die Brach. superficialis an kaum 20. Bei Rodentien fehlt sie aber in der Hälfte der Fälle. Unter 7 Karnivoren ohne Brach. superficialis waren 4 Exemplare von Phoca vitulina vorhanden.

Bei Monotremen ist die Brach. superficialis nicht typisch ausgebildet (Müller, Zuckerkandl). Bei Ungulaten fehlt sie stets (Zuckerkandl), was von Göppert als eine „Rückbildung" angesehen worden ist. Chiropteren sind stets mit der Brach. superficialis versehen (Grosser, Müller, Zuckerkandl).

Sieht man von wenigen Säugern ab, so ist die Brach. superficialis also eine sehr konstante Arterie für die Säuger, namentlich für die Primaten. Unter etwa 90 Exemplaren von Primaten fehlte sie nur an dem von Eisler untersuchten Gorilla.

3. Die Brach. superficialis tritt auch bei den Säugern in verschiedenen Formen auf. Hier ist auch die Brach. superf. lateralis inferior die gewöhnlichste Form. Bei den zum Typus C gehörenden Säugern (Edentaten, Simplicidentaten, Platyrrhinen) kommt dagegen die Brach. superf. medialis superior am häufigsten vor, was ich bei den Japanern gefunden habe (Gruppe XVII-XIX). Die Brach. superf. lateralis inferior beim Typus C (XVI) ist an den genannten Tieren auch mehrfach beobachtet worden.

Die meisten Autoren betrachten das Auftreten einer Brach. superficialis beim Menschen als „Rückschlagsbildung". Göppert ist der Meinung, daß nur die Brach. superf. inferior zweifellos ein Vorfahrenstadium rekapituliert, während alle höher entspringenden Formen der Brach. superficialis nicht auf einen phylogenetischen Zustand hinweisen.

4. In bezug auf den Processus supracondyloideus der Säuger verweise ich auf die Abhandlungen von Stromer und von Göppert.

---

1) Wo im Protokoll keine Zahl der Exemplare oder Arme angegeben worden ist, wird das betreffende Präparat als ein Exemplar betrachtet. In den Protokollen mancher Autoren ist nicht herauszufinden, ob die Arterie an den beiden Armen oder nur an einem Arme untersucht worden ist. Hierbei ist auch einfach „ein Exemplar" notiert. Wenn die Brach. superficialis bei einem Exemplar an einem Arm vorhanden ist und an dem anderen fehlt, ist die Brach. superficialis beim Exemplar als „fehlend" aufgezeichnet worden.

B. Varietäten der Äste der A. axillaris und der A. brachialis.

Die Autoren, die sich mit den Varietäten der Armarterien beschäftigen, interessieren sich meist nur für den Gefäßstamm. Sie legen auf die Äste, die auch morphologisch von großer Bedeutung sind, kein weiteres Gewicht. Ich dagegen bespreche die einzelnen Äste eingehender und behandle sie auch statistisch. Allerdings ist es schwer, eine einwandfreie Statistik[1] aufzustellen. Da die Äste bei den Europäern statistisch nur wenig untersucht worden sind, ist es mir unmöglich, meine Befunde an den Japanern mit denen an Europäern zu vergleichen.

Einige früher in Okayama gewonnene Resultate sind mitberücksichtigt[2].

Äste der A. brachialis superficialis.

Die Mannigfaltigkeit der Verzweigungsformen der Armarterien (in der Achselhöhle und im Oberarm) wird glücklicherweise durch die Brachialis superficialis nicht beträchtlich erhöht. Bei den meisten Fällen der Brach. superficialis gibt diese nur Rami bicipitales ab. Sonst gehen zuweilen aus ihr nur noch die A. thoracalis superficialis (und zwar bei Brach. superf. superior), A. collateralis ulnaris media[3] und inferior hervor. Die sonstigen Arterien: A. thoraco-acromialis, A. subscapularis, Aa. circumflexae humeri, A. profunda brachii (A. collateralis media und A. collat. radialis) entstammen unter 106 Fällen der Brach. superficialis (unter 410 untersuchten Armen, S. 277) dagegen niemals[4] der Brach. superficialis, sondern stets der A. axillaris oder A. brachialis oder Brach. profunda oder dem diese zuletzt genannte Arterie repräsentierenden Truncus communis.

Auch ist eine typische A. collateralis ulnaris superior nur höchst selten ein Ast der Brach. superficialis, was ich nur an zwei Fällen (Fig. 228 und Fig. 240) erfahren habe. Es sei aber hierüber das Folgende bemerkt: Bei den Fällen, wo die Brach. superf. inferior sehr stark ausgebildet ist und die Brach. profunda fehlt, ist nichts von einer scharfen Übergangsgrenze der Brachialis in die Brach. superficialis zu merken. Bei solchen Präparaten ist nicht mit Sicherheit anzugeben, ob die A. collateralis ulnaris superior noch von der Brachialis oder schon von der Brach. superficialis inferior ausgeht.

---

1) Wenn eine Arterie überzählig vorhanden ist, wie immer, nur die stärkere resp. die stärkste aufgezeichnet.

2) Wo dies geschieht, findet man da stets „Okayama". Die Befunde ohne Anstaltsnamen beziehen sich auf Kyoto.

3) Z. B. Fig. 199 und Fig. 226. (Siehe auch S. 324).

4) An einem Fall fand aber die A. subscapularis ihren Ursprung gerade an der Stelle, wo sich die A. axillaris in die Brach. superf. superior und die Brach. profunda (Truncus communis) teilt. Auch in Fig. 204 entspringt ein Rudiment der Brach. superficialis als ein Bicepsast aus der A. subscapularis. Wenn diese rudimentäre zu einer ausgesprochenen Brach. superficialis ausgebildet wäre, müßte die A. subscapularis ein Ast der Brach. superficialis sein.

Der sogenannte Truncus communis für die Äste der A. axillaris und der A. brachialis.

Bevor ich zur Schilderung der einzelnen Äste der A. axillaris und A. brachialis übergehe, verdient der sogenannte Truncus communis, der beim Vorhandensein einer starken Brach. superficialis (medialis oder lateralis) superior die Brach. profunda repräsentiert[1], eine besondere Vorbemerkung.

Dem Anscheine nach entspringen mehrere Äste (A. subscapularis, Aa. circumflexae humeri, A. profunda brachii, A. collateralis ulnaris superior etc.) vermittelst dieses Truncus communis gemeinschaftlich aus der A. axillaris. Der Truncus communis selbst ist aber eigentlich kein Ast der A. axillaris, sondern der distale Abschnitt der A. axillaris selbst. Seiner Natur nach setzt sich der Truncus nicht einfach aus den verzeichneten Ästen zusammen, sondern ist an sich ein Gefäßstamm (Brach. profunda), der zwar stark reduziert ist, jedoch die verzeichneten Äste selbständig oder teilweise gemeinschaftlich abgibt. Um zu bestimmen, wie oft die einzelnen Äste aus diesem Truncus (Brach. profunda) selbständig oder gemeinschaftlich entspringen, muß man zuerst den ursprünglichen Verlauf des Stammes feststellen, was aber beim Truncus communis in Wirklichkeit unmöglich ist. Es ist deshalb unmöglich, weil der Truncus (Brach. profunda) im Oberarm so endigt, als ob er sich allmählich in die genannten Äste auflöse, und weil man nicht herausfinden kann, in welchen der genannten Äste der rudimentäre Stamm sich fortsetzt oder bis wohin der eigentliche Stamm erhalten ist. Später im Kapitel über „Die Typen und Häufigkeit der Vereinigungen von fünf Ästen etc“ (S. 316) war ich gezwungen, den Truncus—wenn auch nicht richtig—vorläufig als gemeinsamen Ursprung für mehrere Arterien anzusehen. Wo aber nur proximale Äste (A. subscapularis, A. circumflexa humeri pesterior) besprochen werden, habe ich den Truncus communis dagegen als Stamm (Brach. profunda) betrachtet, weil man im proximalen Teil des Truncus communis die Selbständigkeit oder Gemeinschaftlichkeit der genannten Äste noch ziemlich gut differenzieren kann.

A. thoracalis superficialis.

Die Arterie ist fast konstant vorhanden; sie ist aber in den Lehrbüchern gewöhnlich unerwähnt gelassen. Ich habe sie nicht statistisch untersucht und gebe im Folgenden nur meine allgemeine Erfahrung wieder. Man findet nämlich vor dem M. pectoralis major eine oft bis zum 5. oder 6. Interkostalraum schräg absteigende Arterie, die von der Achselhöhle am unteren Rand des genannten Muskels zum Vorschein kommt (Fig. 257). Sie stellt zwar eine Hautarterie dar, ist aber sehr oft, beim Manne wie beim Weibe, so stattlich entwickelt, daß mich die Studenten bei der Präparation sehr oft nach ihrem Namen fragen.

Bankart bezeichnete sie als „A. thoracica superficialis“ (Krause im Henle). Später hat Manchot die Arterie, welcher glaubte sie zuerst entdeckt zu haben, wieder „A. thoracica superficialis“

1) Oberarmarterie Gruppe III, XVIII, XIX.

genannt. Sonstige Synonyme: A. alaris (Haller), A. thoracalis alaris s. quarta (Sömmerring)[1], Cutanea axillaris (Pelligrini). Die Bezeichnung „A. alaris" ist, wie bereits erwähnt (S. 218), in neuerer Zeit vielmehr auf die rudimentäre A. brachialis superficialis superior übertragen worden.

Die A. thoracalis superficialis entspringt gewöhnlich vom distalen Teil der A. axillaris, oft vom proximalen Teil der A. brachialis auf der Strecke etwa zwischen 5 cm oberhalb und 4 cm unterhalb des unteren Randes der Ansatzsehne des M. pectoralis major. Sie zieht zuerst bei hohem Ursprung abwärts, bei tiefem Ursprung aufwärts an dem vorderen Umfang der A. axillaris resp. A. brachialis, gelangt zum Achselbogen und biegt um den distalen Rand des M. pectoralis major. Ihr Ursprung ist meist selbständig, oft gemeinsam mit anderen Gefäßen. Sie ist zuweilen ein Ast der A. brachialis superficialis.

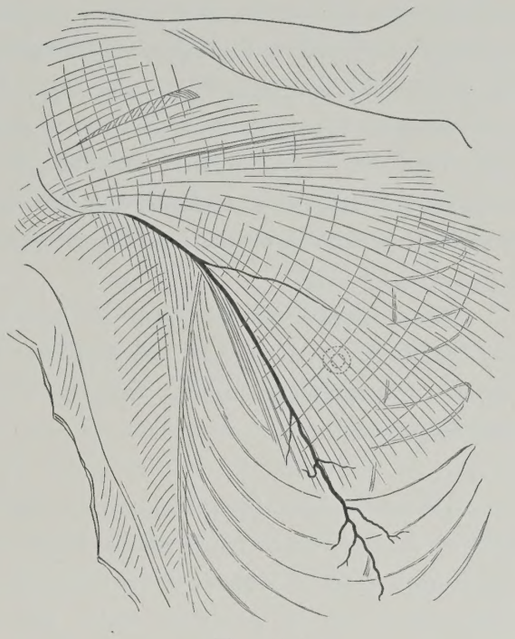


Fig. 257.
A. thoracalis superficialis. $\frac{2}{5}$.
(Erwachsener Mann, rechts).

A. thoraco-acromialis.

Der kurze Stamm der A. thoraco-acromialis ist außerordentlich konstant. Ohne Rücksicht auf seine Äste fand ich den Stamm an 243 Fällen[2] ausnahmslos am oberen Rand des M. pectoralis minor zum Vorschein kommen. Er entsteht in der nächsten Nähe des genannten Muskelrandes oder genau an demselben. Auch Hitzrot (in Baltimore, Mass.) hebt die Beständigkeit der Arterie hervor; Pelligrini hat sie an 52 italienischen Leichen keinmal vermißt.

Nach Pitzorno ist sie auch bei den Säugern sehr konstant; nur die Cetaceen besitzen sie nicht. Unter den Primaten fand sie Manners-Smith nur bei Cercopithecidae oft fehlen.

Die Arterie tritt häufig mit der A. thoracalis suprema oder A. thoracalis lateralis, dagegen nur selten mit der A. subscapularis gemeinschaftlich auf (s. die nächsten Kapitel).

A. thoracalis suprema und A. thoracalis lateralis.

Die beiden Arterien sind außerordentlich variabel. Auch die Angaben der Anatomen sind sehr verschieden. So versorgt die A. thoracalis suprema z. B. nach Murrich (im Piersol) nur den ersten Interkostalraum, nach Henle und Sappey dagegen die Interkostalmuskeln der 2. bis 5. Rippe;

1) Haller und Sömmerring, cit. bei Ruge (Morph. Jahrb. Bd. 9, S. 371).
2) In Kyoto ♂ 98, ♀ 29, in Okayama ♂ 87, ♀ 29 Körperhälften.

und nach KRAUSE (im SPALTEHOLZ) fehlt sie meist. CORNING bildet eine A. thoracalis lateralis ab, die längs ihres ganzen Verlaufs den gleichnamigen Nerven begleitet, während SCHULTZE betont, daß die Arterie nicht mit dem Nerven verläuft. Viele Anatomen sehen die A. thoracalis lateralis als gewöhnlich vorhanden an, während BARDELEBEN der Ansicht ist, daß die Arterie gewöhnlich fehlt. Nach PELLEGRINI ist sie in 94% der Fälle vorhanden und darunter bei 64% als direkter Ast der A. axillaris; HITZROT fand sie dagegen nur zu etwa 23% anwesend und selbständig. U. s. w. Man weiß nicht, welche Arterien unter der A. thoracalis suprema und A. thoracalis lateralis gewöhnlich angenommen werden.

Aus demselben Grund konnte ich auch auf die Befunde von PITZORNO (bei den Säugern) und von MANNERS-SMITH (bei den Primaten) nicht Bezug nehmen. Nur eine eigentümliche Angabe des letzteren will ich wiedergegeben, nach der die A. thoracalis suprema bei den Simidae den N. thoracalis longus begleitet.

Die statistische Untersuchung der beiden Arterien 1907 (in Kyoto) ist mir mißlungen. 1908 habe ich die Arterien nochmals untersucht, und zwar an 48 Präparaten. Außer den Interkostalräumen und Rippen habe ich den N. thoracalis longus und N. thoraco-dorsalis berücksichtigt. Die Arterienäste zum M. pectoralis major und minor sind aber außer acht gelassen, so daß also auch die zweite Untersuchung nicht ganz einwandfrei ist. Es scheint sich aber nicht besonders zu lohnen, alle Einzelheiten der mannigfaltigen Varietäten zu erörten. Ferner ist es schwer, ihre Häufigkeit exakt anzugeben. Die gleich unten mitgeteilten Prozentsätze sind also nur von orientierendem Werte.

Im ganzen betrachtet, werden die oberen Interkostalräume von zwei Arterien versorgt, einer oberen schwächeren und einer unteren stärkeren, A. thoracalis suprema resp. A. thoracalis lateralis. Überzählige Arterien sind oft vorhanden. In diesem Fall wird ihre Bezeichnung schwer. Es stellt sich zuweilen ein segmentäres Bild dar (z. B. Fig. 258), worauf auch schon von BARDELEBEN (Lehrbuch der Anatomie) aufmerksam gemacht wurde.

Die A. thoracalis suprema geht in die obersten Interkostalräume, meist den ersten und den zweiten. Sie ist gewöhnlich ein feines, ganz unbedeutendes Ästchen, oft winzig klein. Sie entspringt zu ca. 70% selbständig aus dem obersten Abschnitt der A. axillaris. Sie stammt häufig aus anderen Arterien (am häufigsten aus der A. thoraco-acromialis).

Die A. thoracalis lateralis verzweigt sich gewöhnlich in drei Interkostalräumen (vom 2. bis zum 4. oder vom 3. bis zum 5.). Sie ist zu etwa 40% ein direkter Ast der A. axillaris; zu etwa 60% entspringt sie gemeinschaftlich mit anderen Gefäßen (dann meist mit der A. subscapularis[1]), sonst mit der A. thoraco-acromialis, seltener mit der A. thoracalis suprema).

Der Ursprung der A. thoracalis lateralis liegt, sei es selbständig, sei es mit anderen Arterien gemeinschaftlich, fast stets in der Nähe des Oberrandes des M. pectoralis minor[2]). Bemerkenswert ist, daß die A. subscapularis, die gewöhnlich unterhalb des Unterrandes des

1) Oder mit der A. thoraco-dorsalis, wenn diese und die A. circumflexa scapulae von einander getrennt sind und deshalb keine A. subscapularis vorhanden ist.

2) Bald etwas oberhalb des Muskelrandes, bald (am häufigsten?) etwas unterhalb desselben, dann also hinter dem Muskel, bald genau am Muskelrand.

M. pectoralis minor aus der A. axillaris hervorgeht (s. S. 313), nur dann, wenn sie mit der A. thoracalis lateralis gemeinschaftlich auftritt, hinter dem Muskel oder oberhalb desselben ihren Ursprung nimmt. Nach dieser Ursprungsstelle beurteilt, kann beim gemeinsamen Ursprung der beiden Arterien (A. subscapularis und A. thoracalis lateralis) die A. thoracalis lateralis eigentlich nicht Ast der A. subscapularis sein, sondern umgekehrt dürfte sich eine stärkere A. subscapularis aus einem Ast der schwächeren A. thoracalis lateralis ausbilden, wobei die gewöhnliche, unterhalb des Muskels entspringende A. subscapularis verschwindet. In diesem Sinne ist der Ursprung der A. thoracalis lateralis beständiger als der der A. subscapularis.

Die A. thoracalis lateralis (A. thoracalis longa) verläuft nicht, wie in den Lehrbüchern oft angegeben, mit dem gleichnamigen Nerven (N. thoracalis longus), sondern von dem Nerven ganz unabhängig (Fig. 258). Ich fand unter 48 Fällen nur 4 mal einen Ast der Arterie, der in der proximalen Hälfte des Nerven nur eine kurze Strecke weit (etwa in der Höhe des 3. und des 4. Interkostalraumes) mit dem Nerven abwärts stieg. In den übrigen Fällen verlief der Nerv in seiner proximalen Hälfte ohne Arterie. In seiner distalen Hälfte wird der Nerv dagegen ausnahmslos von einem Ast der A. thoraco-dorsalis begleitet (s. S. 314, auch Fig. 258 und 259).

1918 traf ich zufällig einen Fall an, wo eine Arterie in der ganzen Proximalhälfte des N. thoracalis longus dicht neben demselben liegt, dann schräg noch hinten abwärts ausläuft (Fig. 259). Den Fall habe ich deshalb abgebildet, weil meiner Erfahrung nach eine Arterie, die eine so lange Strecke weit den proximalen Teil des N. thoracalis longus begleitet, nur selten vorkommt.

Eine Arterie, die in der ganzen Länge des N. thoracalis longus verläuft, also den Fall, den Corning in seiner topographischen Anatomie (1907, Fig. 476) dargestellt hat, habe ich bei den Japanern bisher noch niemals (!) angetroffen.

A. subscapularis.

(A. thoraco-dorsalis und A. circumflexa scapulae).

Im vorliegenden Kapitel sind die Arme, an denen nur eine von den beiden Arterien aufgezeichnet worden ist, fortgelassen. Die anderen Arterien (A. thoracalis lateralis, Aa. circumflexae humeri u. a.) sind nicht berücksichtigt.

1. Gemeinschaftlichkeit oder Selbständigkeit der Ursprünge der A. thoraco-dorsalis und A. circumflexa scapulae.

Unter 398 Körperhälften (288 männlichen und 110 weiblichen, 1906–1911) entsprangen die beiden Arterien:

365 mal (♂ 269, ♀ 96 Fälle) gemeinschaftlich,
33 „ (♂ 19, ♀ 14 „) selbständig.

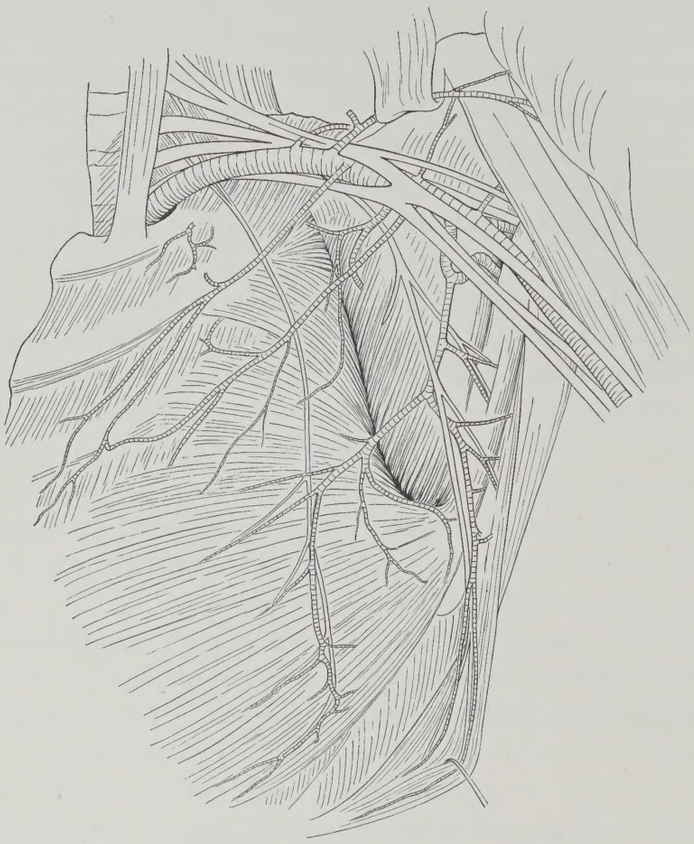


Fig. 258.

N. thoracalis longus in der proximalen Hälfte ohne Arterie verlaufend, seine distale Hälfte und N. thoraco-dorsalis dagegen die Teiläste der A. thoraco-dorsalis begleitend (normales Verhalten). $\frac{1}{2}$.

(24 jähr. Mann, links).

Der als A. subscapularis bezeichnete gemeinsame Truncus der beiden Arterien hatte sich also zu 91,7% gebildet. Zu 8,3% war er nicht vorhanden.

Bei 3 Koreanern und 1 Chinesen war die A. subscapularis stets beiderseits durch den gemeinsamen Ursprung der A. thoraco-dorsalis und A. circumflexa scapulae entstanden.

Pelligrini ist der Meinung, daß die Selbständigkeit der A. thoraco-dorsalis und A. circumflexa scapulae primitiver Natur sei. Er fand diese Ursprungsform unter 52 Italienern (104 Körperhälften?) 4 mal.

2. Lageverhalten des Ursprungs der A. subscapularis (A. thoraco-dorsalis und A. circumflexa scapulae) gegen den M. pectoralis minor.

Es ist an 67 Präparaten (56 männlichen und 11 weiblichen Körperhälften) untersucht worden (1908). Die A. subscapularis entsteht:

3 mal (♂) oberhalb des Muskels (d.h. I. Abschnitt der A. axillaris),
11 „ (♂ 7, ♀ 4) hinter dem Muskel (d. h. II. Abschnitt),
47 „ (♂ 42, ♀ 5) unterhalb des Muskels (d. h. III. Abschnitt),
6 „ (♂ 4, ♀ 2) war die A. subscapularis nicht vorhanden, indem die Ursprünge der A. thoraco-dorsalis und der A. circumflexa scapulae von einander getrennt waren.

Unter diesen 6 Fällen stammte die A. thoraco-dorsalis 5 mal aus dem II. Abschnitte der A. axillaris, 1 mal aus dem I., die A. circumflexa scapulae stets aus dem III.

Nach Hitzrot (in Baltimore, Mass.) entspringt die A. subscapularis unter 47 Fällen 35 mal aus dem III., 12 mal aus dem I. oder dem II. Abschnitte. Mit dieser Angabe verglichen, zeigt mein Befund in bezug auf das besprochene Lageverhalten keinen besonderen Unterschied.

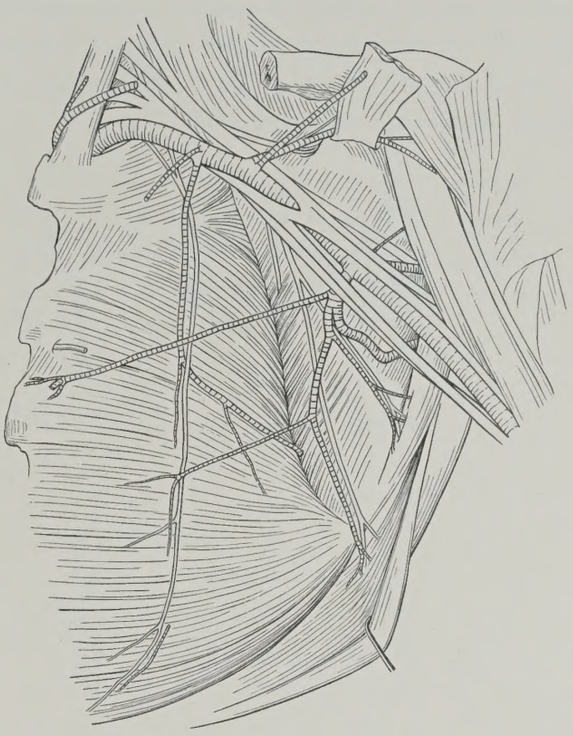


Fig. 259.
N. thoracalis longus in der proximalen Hälfte eine starke Arterie begleitend (eine seltene Varietät). $\frac{1}{2}$.
(50 jähr. Mann, links).

Eine aus dem III. Abschnitte der A. axillaris entspringende A. subscapularis (oder eine direkt aus dem III. Abschnitt entspringende A. circumflexa scapulae) bildet sehr oft mit der A. circumflexa humeri posterior einen gemeinsamen Truncus (s. S. 318 und 319), während die vom I. oder II. Abschnitte herstammende A. subscapularis (oder eine entsprechende A. thoraco-dorsalis), wie auf S. 311 erwähnt, meist mit der A. thoracalis lateralis gemeinsam entspringt.

Ein gemeinsamer Ursprung der A. subscapularis mit der A. thoraco-acromialis kommt nur selten vor. Ich fand ihn unter 67 Körperhälften (♂ 56, ♀ 11) nur 1 mal (♀). Der Truncus ging aus dem II. Abschnitt der A. axillaris hervor. Auch die A. thoracalis lateralis beteiligte sich an der Truncusbildung. Am Präparate wurde also die ganze Seitenbrust, der erste Interkostalraum ausgenommen, von einer Arterie versorgt. Eine ähnliche Abweichung hat Hitzrot unter 47 Fällen 2 mal angetroffen.

3. Lageverhalten der A. subscapularis (A. thoraco-dorsalis und A. circumflexa scapulae) gegen die Medianusschlinge und den N. medianus.

Die Beobachtuugen an 398 Körperhälften (1906–1911) sind in bezug auf ihre Häufigkeit in den folgenden Typen bildlich zusammengestellt[1] (Fig. 260). Die A. subscapularis (oder die A. thoraco-

1) Ohne Rücksicht auf andere Arterien.

dorsalis und A. circumflexa scapulae) entspringen aus der A. axillaris oder beim Vorhandensein der Brach. superficialis aus der Brach. profunda oder aus dem diese letztere repräsentierenden Truncus communis, niemals aus der Brach. superficialis. In den schematischen Abbildungen ist also die Brach. superficialis nicht dargestellt.

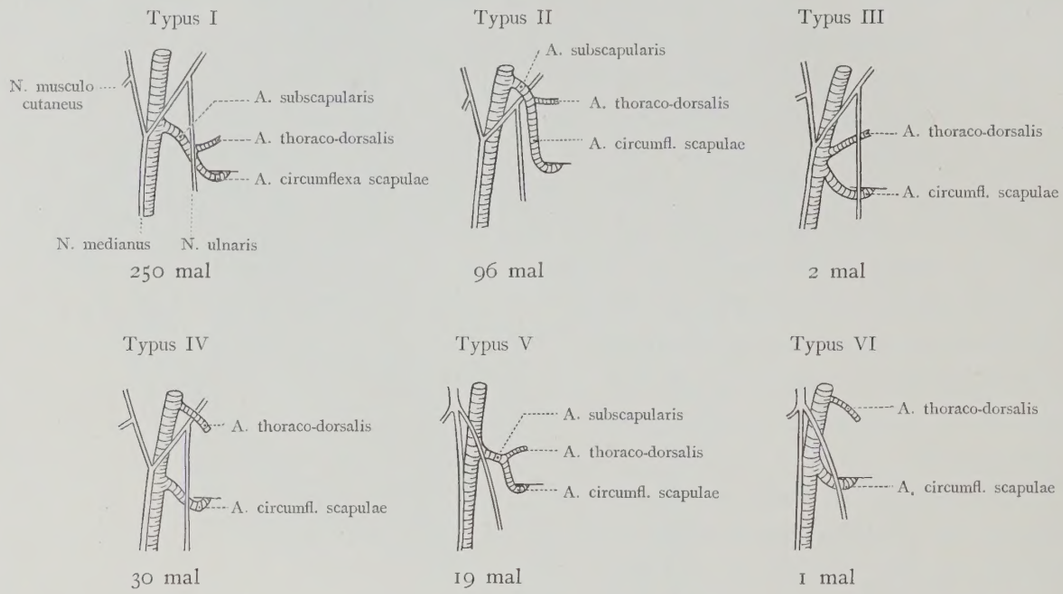


Fig. 260.

Typen der Lage der A. subscapularis (A. thoraco-dorsalis und A. circumflexa scapulae) zur Medianusschlinge (schematisch, im rechten Bild) und ihre Häufigkeit. „Gewöhnliche" oder „tiefe Form" der Medianusschlinge nicht berücksichtigt.

Diese Lage der A. subscapularis ist auch an den drei Koreanern und einem Chinesen beiderseits notiert. Der rechte Arm eines Koreaners (Individuum B) gehört dem Typus V, die übrigen 7 Arme dem Typus I an.

In Hinsicht auf diese Lagebeziehung kann ich bei den Europäern keine genauere Angabe finden. Ebenso ist sie vergleichend-anatomisch noch nicht studiert.

Aus der Tabelle ergibt sich, daß der Ursprung der A. circumflexa scapulae beständiger ist als der der A. thoraco-dorsalis, so daß die A. subscapularis samt der A. circumflexa scapulae der Stamm und die A. thoraco-dorsalis sein Ast ist.

4. Lageverhalten der A. circumflexa scapulae gegen den N. radialis.

Dieses Lageverhalten kommt in einem späteren Kapitel (S. 320) in Betracht (Fig. 261).

5. Lageverhalten der A. thoraco-dorsalis gegen den N. thoracalis longus und den N. thoraco-dorsalis.

Wie ich bereits auf S. 311 bei Erwähnung der A. thoracalis lateralis hervorgehoben habe, verläuft der N. thoracalis longus in seinem proximalen Teil fast stets (44 mal unter 48 Fällen) ohne Arterie, in seinem distalen Teil dagegen ausnahmslos (in den 60 untersuchten Fällen)

mit einem Teilast der A. thoraco-dorsalis. Der andere Teilast, der zuweilen statt aus der A. thoraco-dorsalis aus der A. circumflexa scapulae entspringen kann, begleitet ausnahmslos (in den 57 untersuchten Fällen) den distalen Abschnitt des N. thoraco-dorsalis[1] (Fig. 258 und 259).

Es sei ganz besonders betont, daß im weiteren Verlauf die A. thoraco-dorsalis nicht weiter erwähnt wird. Auch bei der Besprechung der A. subscapularis wird sie nicht mehr berücksichtigt, und die A. circumflexa scapulae wird als Fortsetzung der A. subscapularis angesehen. So verstehe man im weiteren Verlauf unter der A. subscapularis zugleich die A. circumflexa scapulae.

A. circumflexa humeri anterior.

Die Arterie ist stets so schwach und außerordentlich variabel, daß es nicht notwendig ist, sie in Lehrbüchern anzugeben; man hätte sie besser fortlassen sollen. Sie ist sehr oft überzählig (drei oder vier) vorhanden. Ich habe davon nur eine und zwar die stärkste aufgenommen und an 310 Fällen (je 155 Fällen in Okayama und Kyoto, hier 1906–1908) ihren Ursprung notiert. Dabei sind die A. subscapularis (A. circumflexa scapulae), die A. circumflexa humeri posterior und die A. profunda brachii (oder A. collateralis radialis) mitberücksichtigt.

Die A. circumfl. hum. anterior entsprang:

207 mal (108 in Okayama, 99 in Kyoto) selbständig aus der A. axillaris.

103 „ (47 in Okayama, 56 in Kyoto) gemeinsam mit einer oder mehreren von den oben verzeichneten Arterien (darunter 100 mal mit der A. circumflexa humeri posterior). Es ist detailliert:

- 54 mal mit A. circumfl. hum. posterior allein;
- 14 „ mit A. circumfl. hum. post. und A. subscapularis (A. circumfl. scapulae);
- 14 „ mit A. circumfl. hum. post. und A. profunda brachii (oder A. collateralis radialis);
- 18 „ mit A. circumfl. hum. post., A. subscapularis (A. circumfl. scapulae) und A. profunda brachii (oder A. collateralis radialis);
- 3 „ mit A. subscapularis (A. circumfl. scapulae) allein.

Die A. circumflexa humeri anterior entspringt also bei den Japanern etwa in einem Drittel der Fälle mit anderen Arterien gemeinschaftlich (dann fast ausnahmslos mit der A. circumflexa humeri posterior). Hitzrot (in Baltimore, Mass.) traf den gemeinsamen Ursprung der A. circumfl. hum. anterior mit anderen Gefäßen etwa in der Hälfte der Fälle (21–23? mal unter 47 Fällen), bei den Engländern fand Quain den gemeinsamen Ursprung dagegen nur in einem Zehntel der Fälle (29? oder 40? unter 501 Fällen).

Der gemeinsame Ursprung der A. circumflexa humeri anterior und posterior ist bei den meisten Säugetieren eine regelmäßige Erscheinung (vergl. Zuckerkandl 1908 S. 132).

---

1) Sobotta (Lehmann's med. Atlanten) hat das besprochene Lageverhalten der A. thoraco-dorsalis in einer Abbildung (Bd. III, Fig. 459) richtig dargestellt.

Typen und Häufigkeit der Vereinigung der fünf Hauptäste der A. axillaris und der A. brachialis:

A. subscapularis (A. circumflexa scapulae)[1],
A. circumflexa humeri posterior,
A. collateralis radialis,
A. collateralis media.
A. collateralis ulnaris superior.

Die Säugetiere zeigen wie die Menschen einen großen Reichtum an Varietäten in den Verzweigungsformen der A. axillaris und A. brachialis. Die Zweige haben bei den Säugetieren viel größere Neigung zur Bildung gemeinschaftlicher Trunci als beim Menschen (Bayer, Parsons Müller, Göppert, Zuckerkandl, Manners-Smith).

Bayer hat die Verschmelzung der Zweige als atavistischen Zustand angesehen, weil er bei fast allen Westaffen gemeinsame Ursprünge der Gefäße beobachten konnte. Ebenso hebt Zuckerkandl (1908) auf Grund seiner Beobachtungen an den Primaten und anderen Säugern hervor, daß der für den Menschen geltende Verzweigungstypus, charakterisiert durch die Selbständigkeit der einzelnen Zweige, bei den Säugern bisher nicht gefunden worden ist.

Göppert spricht über das Konkurrenzverhältnis zwischen dem Gebiete der Axillarisäste (A. circumflexa humeri posterior und A. subscapularis) und dem Profundabereiche. Die A. profunda brachii wird nach Göppert in der Säugetierreihe nur bei wenigen Arten (und zwar bei einigen Platyrrhinen und vielen Katarrhinen) auf der Höhe der Ausbildung angetroffen, die ihr beim Menschen zukommt. Bei den übrigen Säugern wird die A. collateralis radialis (auch die A. collat. media), unter weitgehender Rückbildung der eigentlichen A. profunda brachii, aus der A. circumflexa humeri posterior oder der A. subscapularis abgegeben, so daß die Axillarisäste in das Profundagebiet vordringen. Die starke Entwicklung der A. profunda brachii stellt sich also als späterer Zustand dar.

Bevor ich meine Ergebnisse mitteile, schicke ich noch einige Bemerkungen voran. Vor allen Dingen betone ich nochmals, daß im vorliegenden Kapitel nur die oben verzeichneten fünf Arterien in Betracht kommen und alle sonstigen Arterien[2] außer acht gelassen sind.

Die „A. profunda brachii" besteht aus der A. collateralis radialis und A. collat. media. Unter der „A. profunda brachii" im vorliegenden Kapitel verstehe man also weder die A. collat. radialis allein noch die A. collat. media allein, sondern stets, soweit meine eigene Beobachtung in Frage kommt, „den gemeinsamen Truncus der A. collat. radialis und der A. collat. media". Wenn die beiden Collaterales von einander getrennt entspringen, ist keine A. profunda brachii vorhanden.

---

1) Wie oben hervorgehoben, ist die A. thoraco-dorsalis nicht berücksichtigt und wird die A. circumflexa scapulae als Fortsetzung der A. subscapularis behandelt.

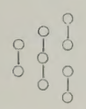
2) Die bereits mitgeteilten Arterien (A. thoracalis superficialis, A. thoraco-acromialis, A. thoracalis suprema, A. thoracalis lateralis, A. circumflexa humeri anterior) und die weiter unten geschilderten Arterien (A. collateralis ulnaris media, A. collat. uln. inferior, Rr. bicipitales).

Wenn eine von den beiden Collaterales nicht aufgezeichnet worden ist, ist das Präparat in der Statistik nicht mitgerechnet worden. Bei den meisten Autoren ist nicht genau angegeben, was man unter der „A. profunda brachii" zu verstehen hat.

Die fünf Arterien, die selbständig oder teilweise gemeinschaftlich aus dem sogenannten Truncus communis entspringen, der beim Vorhandensein der mächtigen Brachialis superficialis superior die Brach. profunda repräsentiert, habe ich, wenn theoretisch nicht richtig, doch aus dem im Kapitel über den Truncus communis angegebenen Grunde (S. 308) unvermeidlich als vermittelst des Truncus gemeinschaftlich aus der A. axillaris entspringende Arterien angesehen. Mit anderen Worten: Der Truncus communis, ein Stamm der Armarterien, ist im vorliegenden Kapitel als ein Ast der A. axillaris behandelt, der in der Achselhöhle und im Oberarm in mehrere Äste zerfällt.

An 533 Fällen, an denen ich in Okayama und Kyoto (hier 1906–1911) alle fünf Arterien untersuchte[1]), habe ich folgende 16 Typen der kombinierten Verzweigungsformen in folgender Häufigkeit erhalten[2]).

○ Selbständig entspringend.

 etc. Zwei, drei, je zwei Arterien etc. gemeinsam entspringend.

A. subscapularis[3]) (A. circumfl. scapulae)...	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
A. circumfl. humeri posterior	○	|	○	○	|	○	|	○	|	|	○	○	|	|	○	○
A. collateralis radialis	○	○	|	|	○	○	○	|	○	○	|	|	|	○	○	○	○
A. collateralis media	○	|	|	○	○	○	|	|	○	○	|	○	○	○	○	○	|
A. collateralis ulnaris superior	○	○	○	○	|	○	|	|	○	○	○	|	|	○	|	|	|
♂	95	66	57	31	24	20	16	11	15	11	10	10	6	3	5	2	
♀	29	36	21	12	10	10	5	8	3	4	3	1	4	3	1	1	
Summe	124	102	78	43	34	30	21	19	18	15	13	11	10	6	6	3	

Aus der obigen Tabelle kann man verschiedene Statistiken aufstellen. Im Folgenden werden nur einige wichtige angegeben.

Die Häufigkeit der selbständigen oder gemeinschaftlichen Ursprünge der einzelnen Arterien an 533 Armen:

	selbständig	gemeinschaftlich mit anderen Arterien
A. subscapularis (A. circumflexa scapulae)[4]) ...	321 mal.....	212 mal
A. circumflexa humeri posterior	176 „	357 „
A. collateralis radialis	57 „	476 „
A. collateralis media.....	101 „	432 „
A. collateralis ulnaris superior	420 „	113 „

1) Die Präparate, wo z. B. eine von den fünf Arterien nicht untersucht worden ist, sind fortgelassen.

2) Wenn ich hierbei noch die A. thoraco-acromialis, A. thoraco-dorsalis, A. collateralis ulnaris inferior etc. berücksichtigen wollte, erhielte ich wohl mehr als hundert Typen.

3) und 4) Wie auf S. 315 betont, ist die A. thoraco-dorsalis nicht berücksichtigt und wird die A. circumflexa scapulae als Fortsetzung der A. subscapularis angesehen.

Zieht man nur je zwei Arterien in Betracht (ohne Rücksicht auf andere Arterien) so entsprangen die folgenden Arterien unter 533 Armen gemeinschaftlich:

A. subscapularis (A. circumflexa scapulae) + A. circumflexa humeri posterior ..... 212 mal
A. circumfl. humeri posterior + A. collateralis radialis ..... 70 „
A. circumfl. humeri posterior + A. profunda brachii (A. profunda brachii = A. collat. radialis + A. collat. media)..... 127 „
A. collat. radialis + A. collat. media = A. profunda brachii ..... 406 „
(An den übrigen 127 Armen ist also der als A. profunda brachii bezeichnete Truncus nicht vorhanden).
A. collat. ulnaris superior + A. collat. media..... 26 „
A. collat. ulnaris superior + A. profunda brachii (A. profunda brachii = A. collat. radialis + A. collat. media) ..... 87 „

Die A. collateralis media allein bildet niemals einen gemeinsamen Ursprung mit der A. circumflexa humeri posterior, ebenso die A. collateralis radialis allein niemals mit der A. collateralis ulnaris superior.

Mit Rücksicht auf alle fünf Arterien der 533 Arme entstanden die gemeinsamen Trunci:

160 mal aus { A. subscapularis (A. circumfl. scapulae), A. circumfl. humeri posterior.
16 „ „ { A. subscapularis (A. circumfl. scapulae), A. circumfl. humeri posterior, A. collat. radialis.
15 „ „ { A. subscapularis (A. circumfl. scapulae), A. circumfl. humeri posterior, A. collat. radialis, A. collat. media } = A. profunda brachii.
21 „ „ { A. subscapularis (A. circumfl. scapulae), A. circumfl. humeri posterior, A. collat. radialis, A. collat. media } = A. profunda brachii, A. collat. ulnaris superior.
54 „ „ { A. circumfl. humeri posterior, A. collat. radialis.
78 mal aus { A. circumfl. humeri posterior, A. collat. radialis, A. collat. media } = A. profunda brachii.
13 „ „ { A. circumfl. humeri posterior, A. collat. radialis, A. collat. media } = A. profunda brachii, A. collat. ulnaris superior.
226 „ „ { A. collat. radialis, A. collat. media } = A. profunda brachii.
53 „ „ { A. collat. radialis, A. collat. media } = A. profunda brachii, A. collat. ulnaris superior.
26 „ „ { A. collat. media, A. collat. ulnaris superior.

Bei den Europäern sind die Typen und die Häufigkeit der Verzweigungsformen nur von Quain angegeben worden. Ich konnte aber nicht sicher herausfinden, wie er sie zusammengestellt hat oder was man z. B. unter „A. profunda brachii“ zu verstehen hat. Sein Resultat weicht von meinem Befund sehr weit ab.

Gemeinsamer Ursprung	Japaner unter 533 Armen Adachi	Engländer unter 501 Armen Quain
A. subscapularis* und A. circumflexa humeri posterior.....	212 mal (39,8%)**	33 mal ? (6,6%)
A. circumflexa humeri posterior und A. profunda brachii...	127 „ (23,8%)***	105 „ ? (20,9%)
A. profunda brachii und A. collateralis ulnaris superior...	87 „ (16,3%)	43 „ ? (8,6%)

* Ohne Rücksicht auf die A. thoraco-dorsalis.

** Oder unter 572 Armen 221 mal, d h. 38,6% (s. gleich unten).

*** Außerdem 70 mal ohne Beteiligung der A. collat. media).

Die große Differenz zwischen Japanern und Engländern möchte ich nicht einfach als Unterschied in der Auffassung hinstellen. Hier handelt es sich wohl mehr um einen Rassenunterschied. Die Axillaris- und Brachialisäste haben nämlich bei den Japanern größere Neigung zur Verschmelzung ihrer Ursprünge als bei den Europäern.

Hitzrot (in Baltimore, Mass.) hat die Verzweigung der Axillararterien an 47 Fällen, die er im Präpariersaal die Studenten hatte notieren lassen, zusammengestellt. Ich habe aber davon Abstand genommen, sein Resultat hier wiederzugeben.

In bezug auf das Geschlecht zeigt sich kein sicherer Unterschied.

In Hinsicht auf die Körperseiten habe ich nur an der A. subscapularis (A. circumflexa scapulae) und der A. circumflexa humeri posterior einen deutlichen Unterschied festgestellt. Die Verschmelzung der Ursprünge der zwei genannten Arterien kommt nämlich auf der rechten Seite häufiger vor als auf der linken. Die Ursprünge der beiden Arterien sind, wenn man alle anderen Arterien außer acht läßt, in 572[1]) Fällen (164 in Okayama[2]) und 408 in Kyoto[3])) notiert worden.

Die A. subscapularis (A. circumflexa scapulae) und die A. circumflexa humeri posterior entsprangen:

		Von einander getrennt	Miteinander gemeinsam	
Rechts unter	286 Armen:	158 mal (55,2%)	128 mal (44,8% ± 2,94%)	Differenz = 12,3% ± 4,04
Links „	286 „	193 „ (67,5%)	93 „ (32,5% ± 2,77%)	
	572 Armen	351 mal (61,4%)	221 mal (38,6% ± 2,04%)	

Die Differenz zwischen der rechten und der linken Seite ist 3 mal so groß, wie der mittlere Fehler.

Es ist detailliert:

			Zahl der untersuchten Arme	Ursprünge der beiden Arterien getrennt	gemeinsam
In Okayama	Männer	rechts unter	54 Armen	31 mal	23 mal
		links „	61 „	41 „	20 „
	Weiber	rechts „	26 „	15 „	11 „
		links „	23 „	13 „	10 „
In Kyoto	Männer	rechts unter	152 Armen	84 mal	68 mal
		links „	144 „	101 „	43 „
	Weiber	rechts „	54 „	28 „	26 „
		links „	58 „	38 „	20 „

1) Oben habe ich 533 Fälle behandelt, an denen allen, wie betont, alle besprochenen 5 Arterien aufgezeichnet worden sind. In den hier angegebenen 572 Fällen sind dagegen die Fälle miteinbegriffen, wo eine oder mehrere von den anderen Arterien als die A. subscapularis (A. circumflexa scapulae) und A. circumflexa humeri posterior nicht aufgezeichnet worden sind.

2) Darunter war an einem Fall die A. circumfl. humeri posterior doppelt vorhanden; die beiden standen mit der A. subscapularis in keiner Beziehung.

3) Außerdem 1 Fall, an dem die A. circumfl. humeri posterior doppelt vorhanden war. Der Ursprung der einen war gemeinsam mit dem der A. subscapularis, der der anderen war dagegen unabhängig vom Ursprung der A. subscapularis.

Lage der A. subscapularis und der A. circumflexa humeri posterior gegen die Muskeln und die Nerven.

Man hat bisher versäumt, die Topographie der Axillarisäste zu den Nerven und den Muskeln zu untersuchen. An den Japanern habe ich mich damit ziemlich viel beschäftigt. Die folgenden drei Lagebeziehungen sind bequemlichkeithalber bereits im Kapitel über die A. subscapularis geschildert.

1. Lageverhalten des Ursprungs der A. subscapularis (A. thoraco-dorsalis und A. circumfl. scapulae) gegen den M. pectoralis minor (s. S. 312).
2. Lageverhalten der A. subscapularis (A. thoraco-dorsalis und A. circumfl. scapulae) gegen die Medianusschlinge und den N. medianus (s. S. 313).
3. Lageverhalten der A. thoraco-dorsalis gegen den N. thoracalis longus und den N. thoraco-dorsalis (s. S. 314).

In den folgenden zwei Abschnitten habe ich über die Lage der Arterien noch weiter zu sprechen.

4. Lageverhalten der A. circumflexa scapulae und der A. circumflexa humeri posterior zum N. radialis.

Die Untersuchung dieser Topographie wurde an 317 Fällen (in Kyoto 1906–1910) ausgeführt, wobei auch die Medianusschlinge berücksichtigt worden ist[1]; andere Arterien (A. thoraco-dorsalis, A. profunda brachii etc) sind dagegen außer acht gelassen.

Die A. circumflexa scapulae (d. h. A. subscapularis ohne Rücksicht auf die A. thoraco-dorsalis) und die A. circumflexa humeri posterior liegen bald radial vom N. radialis, bald ulnar von demselben. Diese verschiedenen Formen und ihre Häufigkeit sind in Fig. 261 tabellarisch zusammengestellt.

Der die Medianusschlinge durchsetzende Arterienstamm in Fig. 261 ist entweder die Axillaris oder beim Vorhandensein einer Brachialis superficialis superior die Brachialis profunda oder der die Brach. profunda repräsentierende sogenannte Truncus communis. Der Truncus communis wird also hierbei (auch im nächsten Abschnitt) nicht, wie im vorigen Kapitel, als ein gemeinsamer Ursprung mehrerer Äste, sondern als der Stamm behandelt, aus dessen proximalem Teil die A. subscapularis (A. circumflexa scapulae) und die A. circumflexa humeri posterior selbständig oder gemeinschaftlich hervorgehen.

Auf Grund der tabellarischen Figur stelle ich folgende allgemeine Regeln auf.

1) Wenn die A. circumflexa scapulae (A. subscapularis) und die A. circumflexa humeri posterior von einander isoliert entspringen, befindet sich die letztere fast ausnahmslos[2] radial vom

1) Aber ohne Rücksicht darauf, ob die Schlinge die „gewöhnliche“ oder die „tiefe“ ist.

2) Sowohl die über den Oberrand der Sehne des M. latissimus dorsi hinwegziehende als auch die um den Unterrand der Sehne umschlagende A. circumflexa humeri posterior.

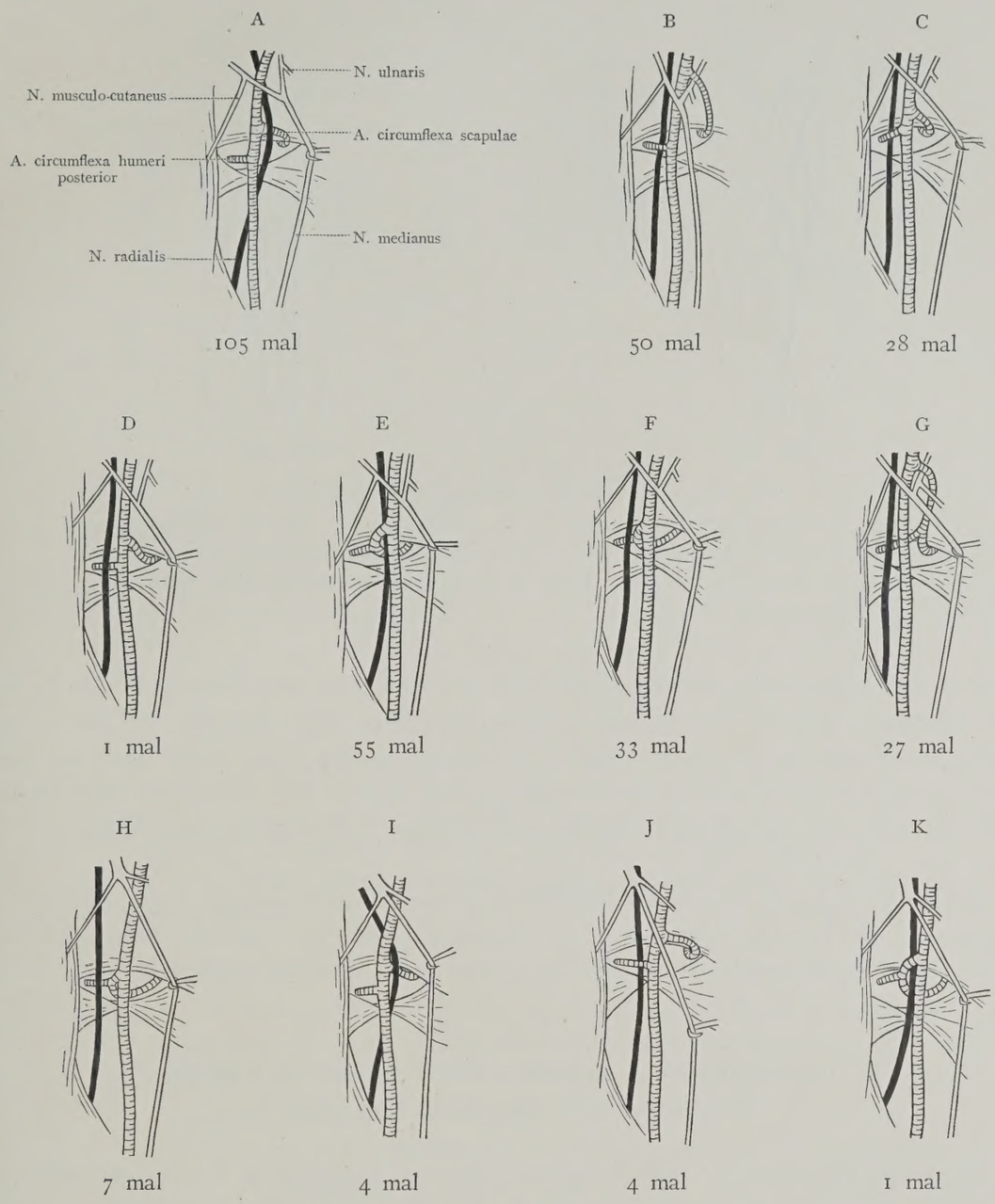


Fig. 261.

Verschiedene Formen der Lage der A. circumflexa scapulae und A. circumflexa humeri posterior zum N. radialis (schematisch, im rechten Bild) und ihre Häufigkeit.

N. radialis, während die erstere in etwa einem Drittel der Fälle ulnar vom Nerven und in etwa zwei Dritteln der Fälle radial vom Nerven liegt.

2) Beim gemeinsamen Ursprung der beiden Arterien findet man ihn etwa in einer Hälfte der Fälle radial vom N. radialis, in der anderen Hälfte ulnar vom Nerven.

Es erübrigt noch, zwei besondere Fälle zu zeigen (Fig. 262 und 263). Bei ihnen besteht

Fig. 262.

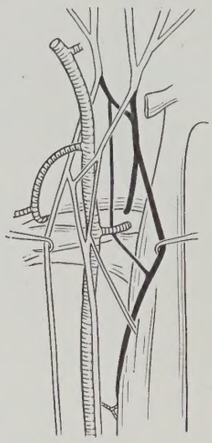


Fig. 263.

Fig. 262 und 263. N. radialis mit einer Schlinge.

Fig. 262. A. subscapularis, die Radialisschlinge durchsetzend. A. circumfl. hum. post. radial vom N. radialis verlaufend. $\frac{1}{2}$. (Erwachsener Mann, links).

Fig. 263. A. circumfl. hum. post., die Radialisschlinge durchsetzend. A. subscapularis ulnar vom N. radialis verlaufend. $\frac{1}{2}$. (22 jähr. Weib, links).

nämlich der N. radialis aus zwei Schenkeln, so daß eine Nervenschlinge gebildet wird. Durch die Schlinge geht das eine Mal die A. subscapularis (Fig. 262), das andere Mal die A. circumflexa humeri posterior (Fig. 263). Nach der Erfahrung an diesen zwei Fällen sind, wie mir scheint, verschiedene Varietäten des Lageverhältnisses der Arterien zum N. radialis, nicht immer auf die Varietäten der Arterien allein, sondern auch auf die des N. radialis zurückzuführen.

Bei den Europäern finde ich nur bei Göppert (im Gegenbaur-Fürbringer, S. 111) eine kurze Erwähnung: „Die Lage des Stammes der A. subscapularis zum Plexus brachialis wechselt. Meist zieht er hinter dem N. radialis vorbei, nicht selten aber kreuzt er dessen Vorderseite."

5. Lageverhalten der A. circumflexa humeri posterior zur Sehne des M. latissimus dorsi resp. des M. teres major.

Durch das Vorhandensein einer Anastomose hinter der Sehne des M. teres major zwischen der A. circumflexa humeri posterior und der A. profunda brachii (oder A. collateralis radialis) bietet hier die Gefäßanordnung verschiedene Bilder dar.

Mit Rücksicht auf die A. profunda brachii (resp. die A. collateralis radialis und A. collat. media[1]) habe ich das genannte Lageverhalten der A. circumflexa humeri posterior an 398 Extremitäten von Japanern (1906–1911)[2] in der dorsalen Ansicht aufgezeichnet. Verschiedene Formen und ihre Häufigkeit verzeichne ich in den folgenden schematischen Abbildungen tabellarisch (Fig. 264 A–G).

1) Ohne Rücksicht auf die anderen Arterien.

2) Die in Okayama untersuchten Fälle, die schon einmal japanisch mitgeteilt worden sind, habe ich hier fortgelassen.

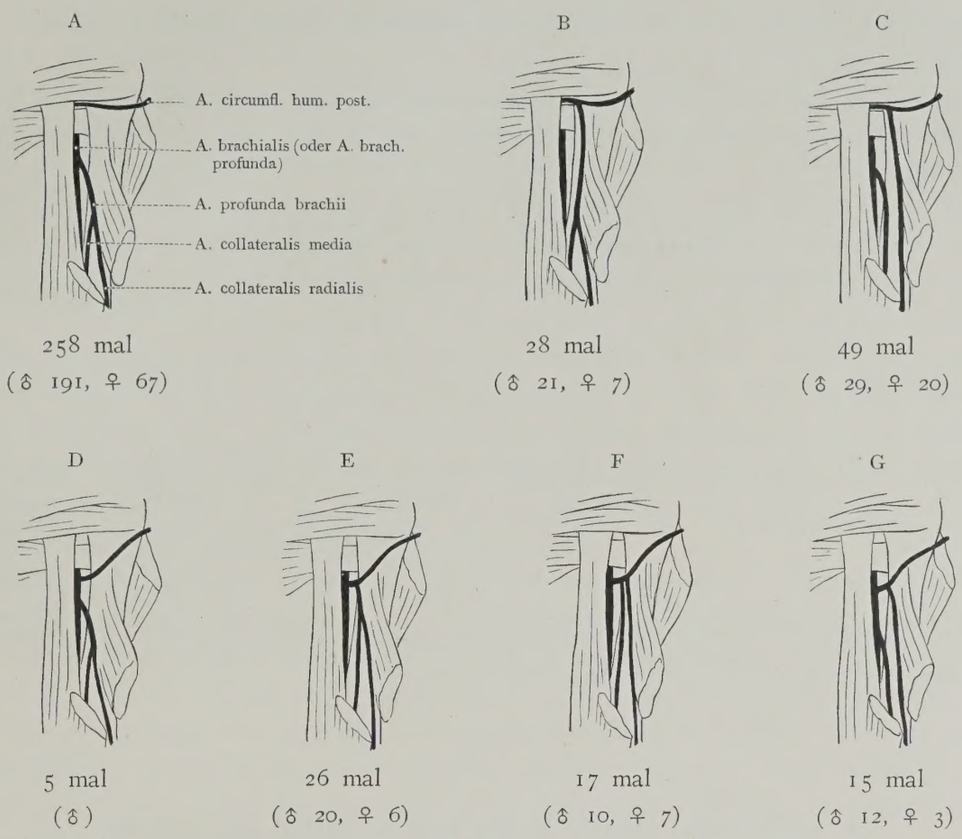


Fig. 264.

Lageverhältnisse der A. circumflexa humeri posterior zur Sehne des M. teres major (mit Rücksicht auf die A. profunda brachii = A. collateralis media + A. collat. radialis) und ihre Häufigkeit. (Schematisch, im rechten Bild, von hinten gesehen).

In der dorsalen Ansicht kommt die A. circumflexa humeri posterior unter 398 Fällen vor:

335 mal, d. h. 84,2% ± 1,83%, (Fig. 264 A–C) am oberen Rand der Muskelsehne (stets durch die laterale, niemals durch die mediale Achsellücke) zum Vorschein. Sie entspringt:

258 mal (Fig. 264 A) selbständig,

77 „ (B und C) gemeinsam mit der A. profunda brachii (28 mal) oder mit der A. collateralis radialis allein (49 mal). Die A. profunda brachii oder A. collat. radialis steigt auf der dorsalen Fläche der Muskelsehne abwärts.

63 mal, d. h. 15,8% ± 1,83%, (Fig. 264 D–G) kommt die A. circumfl. hum. post. am unteren Rand der Muskelsehne zum Vorschein und steigt auf der dorsalen Fläche der Muskelsehne aufwärts. Sie entspringt:

5 mal (Fig. 264 D) selbständig,

58 „ (E–G) gemeinsam mit der A. profunda brachii (43 mal) oder mit der A. collateralis radialis allein (15 mal).

Die A. profunda brachii oder A. collateralis radialis, die mit der über den Oberrand der Muskelsehne hinwegziehenden A. circumflexa humeri posterior einen gemeinsamen Ursprung besitzt,

steigt stets[1]) hinter der Sehne des M. teres major abwärts.—Nach Göppert kommt diese Gefäßanordnung bei einer großen Reihe der Säugetiere vor.

Bei der um den Unterrand der Muskelsehne umschlagenden A. circumflexa humeri posterior zeigt sich kein Geschlechtsunterschied. Diese Arterie tritt dagegen links häufiger als rechts auf.

	Über den Oberrand der Sehne hinwegziehend	Um den Unterrand der Sehne umschlagend.	
Männer unter 288 Fällen	...241 mal (83,7%)	...47 mal (16,3% ± 2,18%)	Differenz = 1,8% ± 4,00%
Weiber „ 110 „	... 94 „ (85,5%)	...16 „ (14,5% ± 3,36%)	
Rechts „ 202 „	...178 „ (88,1%)	...24 „ (11,9% ± 2,28%)	Differenz = 8,0% ± 3,65%
Links „ 196 „	...157 „ (80,1%)	...39 „ (19,9% ± 2,85%)	

Männer	Über den Oberrand der Sehne hinwegziehend	Um den Unterrand der Sehne umschlagend	Weiber	Über den Oberrand der Sehne hinwegziehend	Um den Unterrand der Sehne umschlagend
rechts 149 Fälle:	133 mal	16 mal	rechts 53 Fälle:	45 mal	8 mal
links 139 „ :	108 „	31 „	links 57 „ :	49 „	8 „

Das Lageverhalten gehörte bei zwei Koreanern beiderseits zu A in Fig. 264, bei einem Koreaner beiderseits zu F, bei einem Chinesen beiderseits zu C.

A. collateralis ulnaris media und A. collat. uln. inferior.

Ursprung und Verlauf der A. collat. uln. inferior sind planmäßig aufgezeichnet worden. Da ich aber dabei die A. collat. uln. media, die zu der A. collat. uln. inf. in inniger Beziehung steht, leider nicht planmäßig untersucht habe, haben die Befunde an der A. collat. uln. inf. wesentlich an Wert verloren, so daß ich die Varietäten der beiden Collaterales nicht zahlenmäßig angeben kann.

Unter der A. collateralis ulnaris media verstehe man, wie bereits öfters bemerkt, den Ast der A. brachialis, der in der Höhe zwischen der A. collat. uln. superior und der A. collat. uln. inferior entsteht und vor dem M. brachialis abwärts zieht (z. B. Fig. 221). Sie entspricht Cruveilhier's „Branche superficielle du brachial antérieur". Eisler und Zuckerkandl (1908) haben bei der Beschreibung der Armarterien vom Gorilla die „Collateralis ulnaris media" besprochen. Ich finde sie bei den Japanern sehr oft, aber in verschiedenem Kaliber, bald als ganz unbedeutenden Muskelast (z. B. Fig. 236), bald dagegen als ansehnliche Arterie (z. B. Fig. 240). Sie entspringt oft mit der A. collat. uln. superior gemeinschaftlich (als Henle's „Ram. anterior der Collat. uln. superior"). Sie endet im M. brachialis oder mündet in der Fossa cubitalis in eine andere Arterie, wie das auch Cruveilhier und Henle erwähnen. Sie differenziert sich von der A. collat. uln. superior meist ziemlich gut, nicht nur durch ihre Ursprungshöhe, sondern auch durch ihre Lage vor dem M. brachialis, also vor dem Septum intermusculare. Man stößt aber oft auf zweifelhafte Fälle (z. B. Fig. 196, Fig. 198). Von der A. collat. uln. inferior unterscheidet sie sich oft nur wenig, so daß sie als eine überzählige A. collat. uln. inf. (Fig. 226), oder beim Fehlen der

1) Abgesehen von dem Fall beim sogenannten Truncus communis.

typischen A. collat. uln. inf. als eine etwas hoch entspringende A. collat. uln. inf. (Fig. 199, 225) angesehen werden kann.

Beim Vorhandensein der starken Brachialis superficialis (z. B. Oberarmarterie Gruppe VIII, wo man die A. collat. uln. media besonders oft antrifft, S. 256) setzt sich das Rudiment der Brach. profunda zuweilen auf charakteristische Weise in die A. collat. uln. media fort, indem nämlich diese durch den Zug der Bicepsäste bogenförmig hinter dem N. medianus abwärts steigt (z. B. Fig. 240). Wenn die A. collat. uln. media aus der Brach. superficialis stammt, kreuzt sie den vorderen Umfang des N. medianus, wie das aus manchen Abbildungen ersichtlich ist (z. B. Fig. 221).

Die A. collateralis ulnaris inferior, die aus der Brachialis (oder Brach. profunda) entspringt, läuft hinter dem N. medianus quer. Sie stammt in etwa 10% der sämtlichen Fälle aus der Brach. superficialis. Bei starker Reduktion der Brach. profunda (wie bei der Gruppe III, VIII, etc. der Oberarmarterie) ist sie fast stets ein Ast der Brach. superficialis. Die aus der Brach. superficialis entspringende A. collat. uln. inferior verläuft, im Gegensatz zu der aus der Brachialis oder Brach. profunda entspringenden, vor dem N. medianus.

Selten ist die Ausnahme, daß die vor dem N. medianus verlaufende A. collat. uln. inferior aus der Brachialis (oder. Brach. profunda) oder die hinter dem Nerven verlaufende Arterie aus der Brach. superficialis entspringt. Solche Fälle sind nur an einigen Präparaten angetroffen worden.

Die A. collat. uln. inferior kann fehlen; dann wird sie von der A. collat. uln. media ersetzt (z. B. Fig. 199, Fig. 242). Sie kann aber auch doppelt vorhanden sein. Dabei entspringen die zwei Arterien entweder aus einem Stamm oder aus zwei Stämmen (Fig. 234). Die A. collat. uln. inferior verbindet sich selten an ihrem Ursprung mit der A. plicae cubiti. Es lohnt sich wohl kaum, alle Varietäten der A. collat. uln. inferior zu verzeichnen.

Rami bicipitales.

In seinem Lehrbuch erwähnt Gegenbaur, dem E. Schwalbe folgt, über die „A. bicipitalis“: „Von mehrfachen zu den Beugemuskeln, besonders zum M. biceps verlaufenden Ästen ist ein in der Mitte des Oberarmes angehender sehr konstant. Er ist meist der bedeutendste Muskelast und verläuft immer quer vor dem N. medianus vorüber, dadurch von anderen ähnlichen unterschieden.“

Mein Befund weicht von Gegenbaur's Angabe wesentlich ab. Ich habe in Kyoto (1906–1910) die in den M. biceps gehenden Äste, Rami bicipitales mit Rücksicht auf ihre Ursprünge und Lagebeziehungen zum N. medianus an etwa 250 Armen untersucht. Die Anzahl der Rami bicipitales schwankte zwischen 1–6. Ich habe nur die erhalten gebliebenen Äste aufgezeichnet. Da also die weggeschnittenen Äste ganz außer acht gelassen worden sind[1]), ist es von geringem Wert, mein Material statistisch genau zu behandeln. Ich gebe die Häufigkeit nur ungefähr an.

Die aus der A. brachialis resp. A. brach. profunda entspringenden Rami. bicipitales verlaufen zu etwa 70–80% sämtlich hinter dem N. medianus, zu etwa 20–30% sämtlich oder teilweise vor dem Nerven. Bei den Fällen, wo die Rr. bicipitales teilweise vor dem Nerven

1) Selbstredend sind die Präparate, wo kein Bicepsast erhalten ist, fortgelassen. An den angegebenen ca. 250 Präparaten ist wenigstens ein Bicepsast erhalten.

und teilweise hinter demselben verlaufen, befinden sich die vorderen Äste meist mehr proximal, die hinteren meist mehr distal.

Wenn die Rami bicipitales aus der Brachialis superficialis stammen, liegen die Verhältnisse genau umgekehrt. Sie verlaufen dann nämlich zu ungefähr 80% sämtlich vor dem N. medianus, bei den übrigen Fällen sämtlich oder teilweise hinter dem Nerven. Bei den teilweise vor und teilweise hinter dem Nerven liegenden Fällen entstehen die vorderen Äste mehr distal, die hinteren mehr proximal. Die hinteren proximalen Äste sind nur wenige, meist nur einer, und dieser Ast entspringt fast stets mit der A. collateralis ulnaris media gemeinschaftlich.

Sind im Oberarm zwei Gefäßstämme, Brachialis superficialis und Brach. profunda, gut ausgebildet, so kommen die Rr. bicipitales bald von jener allein, bald von dieser allein, bald von beiden.

Wenn ein Bicipsast aus der A. collateralis ulnaris superior entspringt, was selten vorkommt, verläuft er stets, soviel ich gesehen habe, vor dem N. medianus.

Beim Fehlen der Medianusschlinge (Typus C der Medianusschlinge) kann man die Rr. bicipitales vor dem N. medianus und zugleich vor dem N. ulnaris finden (Fig. 207).

Einen Bicepsast als **Rudiment der Brachialis superficialis** habe ich bereits auf S. 215 besprochen. Bei einem typischen Fall ist der Bicepsast, wie dort geschildert, außer seiner Lage vor dem N. medianus noch durch seinen hohen Ursprung und langen Verlauf charakterisiert (z. B. Fig. 204, 206, 207).

Arterien des Vorderarmes.[1]

Die Schilderung teilt sich in die folgend verzeichneten Abschnitte:

I. A. antebrachialis.
II. A. antebrachialis volaris superficialis (A. antebrach. superf. mediana und A. antebrach. superf. ulnaris) und sogenannte A. plicae cubiti superficialis.
III. A. radialis und A. ulnaris (Ursprung, Stärke und Verlauf).
IV. A. recurrens ulnaris.
V. A. recurrens radialis.
VI. A. antebrachialis dorsalis superficialis.
VII. A. mediana.
VIII. A. interossea dorsalis (und sogenannte „A. interossea communis").
IX. A. interossea recurrens.
X. Ramus ulnaris a. antebrachialis.

1) Auch hier sind die früheren Beobachtungen in Okayama fortgelassen, weil meine damalige Auffassung in mancher Hinsicht nicht ganz richtig war.

I. A. antebrachialis.

(Siehe Nomenklatur auf S. 208).

Die A. antebrachialis war unter 410 Armen (s. das Material für die Armarterien auf S. 214) 304 mal die Fortsetzung der A. brachialis. Bei den mit der Brachialis superficialis versehenen 106 Armen war sie 71 mal die Fortsetzung der Brach. superficialis, 35 mal die Fortsetzung der Brach. profunda. (Diese Zahlen habe ich schon einmal in der „Zusammenfassung der Oberarmarterien" auf S. 287 angegeben).

Daß die A. antebrachialis als Stammgefäß des Vorderarmes außerordentlich beständig ist, wurde schon von Zuckerkandl (1894) hervorgehoben. Ich habe jedoch einige Varietäten, und zwar im als A. interossea volaris bezeichneten Teil, beobachtet. Sie werden in den folgenden Zeilen besprochen. Allerdings scheint es sich dabei meist nicht um Varietäten der A. antebrachialis selbst, sondern mehr um solche der A. ulnaris oder des M. pronator teres zu handeln.

1. Lageverhältnis der A. antebrachialis gegen den N. medianus und den M. pronator teres.

Normalerweise schaltet sich zwischen die A. antebrachialis und den N. medianus das Caput ulnare des M. pronator teres ein (Fig. 265). Oft nehmen die Arterie und der Nerv dagegen einen gemeinsamen Platz ein, also ohne durch den genannten Kopf des Muskels sich von einander zu trennen. Diese abweichende Lage des Gefäßes und des Nerven habe ich bei den Japanern unter 331 Armen (1906–1910) 15 mal, d. h. zu 4,5% vorgefunden, und zwar in verschiedenen Formen, nämlich:

5 mal durchsetzen die Arterie und der Nerv den Ursprung des Muskels (Fig. 266). Dabei liegen sie jedoch, wie man bald unten sieht, nicht immer genau zwischen dem Caput humerale und dem Caput ulnare des Muskels.

10 „ finden sie sich hinter dem Muskel, und zwar:

4 mal ist das Caput ulnare nicht zu finden,

6 „ verlaufen die Arterie und der Nerv hinter dem Caput ulnare.

K. und G. Hofer beobachteten zufällig einen Fall der abweichenden Lage der Arterie und des Nerven (in Wien, 1910). Nach diesen Autoren ist die Beschreibung eines analogen Falls in der einschlägigen Literatur nicht aufzufinden. Hofers nehmen die mit dem N. medianus verlaufende Arterie als ausgebildete Ernährungsarterie des Nervens[1] an! Unter den weiter untersuchten 49 Armen trafen die Autoren diese Varietät nicht wieder an, glauben aber 13 mal die Verlagerung des N. medianus selbst(!) konstatiert zu haben. Den Angaben der Hofers gegenüber ist wohl eine gewisse Skepsis am Platze.

Vergleicht man die vier Figuren, Fig. 265–268, mit einander, so wird man ohne weiteres glauben,

1) Im Original nicht gesperrt.

daß sich die verschiedenen Lageverhältnisse der drei Gebilde, des Gefäßes, des Nerven und des Muskels, zu einander aus dem Arterienring um das Caput ulnare des M. pronator teres in Fig. 268 entwickeln können. Wenn man aber bedenkt, daß die A. antebrachialis und der N. medianus sehr beständig, das Caput ulnare des M. pronator teres und der Ursprung der A. ulnaris dagegen sehr variabel sind, scheinen die Dinge nicht mehr so einfach zu liegen. In den folgenden Zeilen werden diese Lageverhältnisse auf Grund meiner Erfahrung noch ausführlicher besprochen.

Ich ziehe zuerst die in Fig. 265 und 266 wiedergegebenen Bilder in Betracht. Die beiden Lageverhältnisse sind weder auf die Variation der A. antebrachialis noch auf die des N. medianus, sondern vielmehr auf den abweichenden Ursprung des M. pronator teres zurückzuführen, indem die zwischen dem Gefäße und dem Nerven eingeschalteten Bündel des Muskels bei dem in Fig. 266 dargestellten Fall fehlen.

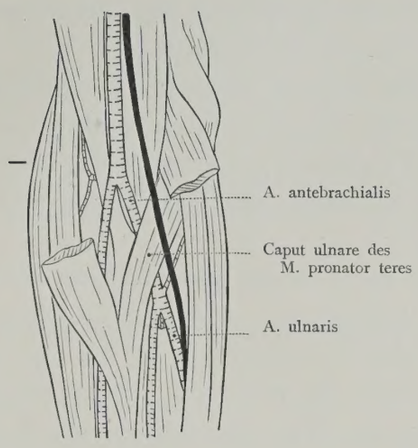
Tiefe Ursprungsbündel des M. pronator teres sind der größten Variation unterworfen. So fehlt z. B. das Caput ulnare bald völlig, bald hat es sich zu einer kräftigen Muskelportion ausgebildet. Selbst da, wo sich das Gefäß, der Nerv und der Muskel ganz normal zu einander zu verhalten scheinen, sind bei genauerer Präparation manche Abweichungen zu finden. Die A. antebrachialis und der N. medianus sind nämlich nicht immer genau durch das Caput ulnare, sondern bald durch ein Bündel des Caput humerale, bald durch ein Bündel des Caput ulnare von einander getrennt. Selbstredend durchsetzen in solchen Fällen das Gefäße und der Nerv entweder das Caput humerale oder das Caput ulnare. Ebenso da, wo das Gefäß und der Nerv neben einander zu liegen scheinen, findet man bei sorgfältiger Untersuchung oft noch schmale Sehnenbündel (z. B. Fig. 278), die sehr leicht übersehen oder abgetragen werden können. Ich habe viele solcher Übergangsformen beobachtet.

Aus dem geschilderten Grunde ist es sehr schwer, eine einwandfreie Statistik der in Rede stehenden Lageverhältnisse aufzustellen. Deshalb kann ich auch nicht für die Exaktheit der oben angegebenen Zahlen genau einstehen.

Es kommt hier die in Fig. 267 dargestellte Varietät[1] in Betracht, die den vorigen Abweichungen ähnelt. Es handelt sich hier aber wahrscheinlich nicht um eine Abweichung der Ursprungsbündel des M. pronator teres, sondern um eine Varietät der A. ulnaris. Bei der betreffenden Varietät findet sich die A. antebrachialis normalerweise hinter dem Caput ulnare des M. pronator teres, während auf der Vorderfläche des genannten Muskelkopfes außer dem N. medianus noch die A. ulnaris verläuft.

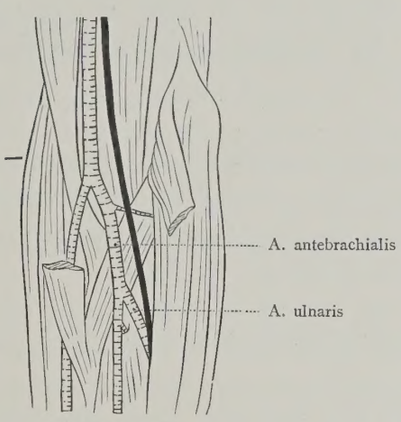
Als Norm entsendet die A. antebrachialis nach dem Eintritt hinter das Caput ulnare die A. ulnaris (Fig. 265). Der Ursprung der A. ulnaris findet sich also entweder hinter dem Caput ulnare, meist aber etwas distal von demselben, während auf der Vorderfläche des Caput ulnare der N. medianus allein verläuft. Bei der in Fig. 267 wiedergegebenen Varietät ist also die Lage der A. antebrachialis und die des N. medianus normal, die Lage der A. ulnaris allein dagegen ungewöhnlich. Die A. ulnaris entspringt nämlich am Oberrand anstatt am Unterrand des Caput ulnare und verläuft auf der Vorderfläche dieses Muskelkopfes. Der vor dem Caput ulnare liegende

1) Das Präparat besitzt die feine Antebrach. superf., die aber hier nicht abgebildet ist.



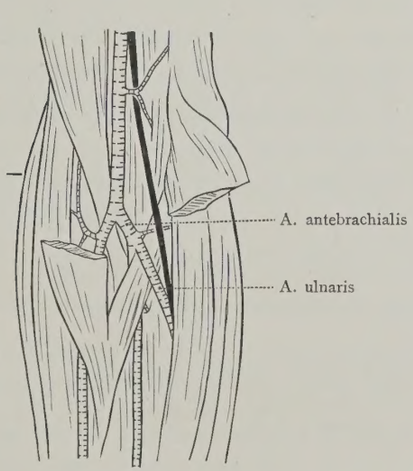
A. antebrachialis hinter dem Caput ulnare des M. pronator teres, N. medianus vor demselben (normales Lageverhalten). $\frac{1}{2}$.
(Erwachsener Mann, rechts).

Fig. 265.



A. antebrachialis und N. medianus zwischen dem Caput humerale und dem Caput ulnare des M. pronator teres. $\frac{1}{2}$.
(13 jähr. Knaben, rechts).

Fig. 266.



A. ulnaris und N. medianus vor dem Caput ulnare des M. pronator teres. $\frac{1}{2}$.
(24 jähr. Mann, rechts).

Fig. 267.

Fig. 268.
Arterienring um das Caput ulnare des M. pronator teres.
Brach. superf. lat. sup. vorhanden. Zufällig beobachteter Fall. $\frac{1}{2}$.
(60 jähr. Mann, rechts).

Abschnitt des Gefäßes in Fig. 266 und der in Fig. 267 sind also nicht mit einander identisch; der erstere gehört zur A. antebrachialis, der letztere zur A. ulnaris.

Ich kann die Häufigkeit der am Oberrand des Caput ulnare entstehenden A. ulnaris nicht sicher angeben, weil ich sie nicht planmäßig untersucht habe. Ich habe sie bisher an 3 Armen beobachtet, und zwar: Unter den bereits erwähnten 331 Armen wenigstens 2 mal (24 jähr. ♂, rechts, Fig. 267 und 15 jähr. ♀, links) und später, 1916, ganz zufällig noch 1 mal (29 jähr. ♂, links?).

Man kann die besprochene Varietät der A. ulnaris auch durch die abweichenden Ursprungsbündel des M. pronator teres erklären. Viel wichtiger ist es aber, die Distanz des Ursprungs der A. ulnaris von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis ins Auge zu fassen. An den angegebenen 3 Armen beträgt diese Distanz immer nur etwa 3 cm. Ein so hoher Ursprung kommt bei der gewöhnlichen A. ulnaris nicht vor (s. S. 349–351). Der Ursprung der A. ulnaris steht also bei dieser Varietät nicht nur gegen den Rand des Caput ulnare des M. pronator teres, sondern auch gegen die Gelenklinie der Articulatio humero-radialis höher als der Ursprung der normalen Arterie.

Es handelt sich hier also weder um eine Varietät der A. antebrachialis noch um eine Varietät des M. pronator teres, sondern um eine Varietät der A. ulnaris allein. Der Ursprung der A. ulnaris ist eigentlich ziemlich variabel. Die erwähnten 3 Arme bespreche ich auf S. 351 noch eingehend.

In bezug auf das Lageverhalten der A. antebrachialis zum M. pronator teres ist noch eine sehr seltene (neue?) Varietät zu schildern. Auch wenn es sich bei ihr, wie mir scheint, wiederum um eine Varietät der A. ulnaris handelt, wird sie doch bequemlichkeithalber hier besprochen. Es ist das in Fig. 268 dargestellte, 1915 zufällig gefundene Präparat.

An diesem Präparat fällt jedem sofort auf, daß sich ein Arterienring um das Caput ulnare des M. pronator teres gebildet hat. Wie bereits bemerkt, wird man sofort annehmen, daß die in Fig. 265, 266 und 267 wiedergegebenen Bilder mit diesem Arterienring in Zusammenhang stehen. Man muß aber auch hierbei die Beständigkeit des Verlaufs der A. antebrachialis und die Variabilität der Ursprungshöhe der A. ulnaris berücksichtigen. Der vordere Schenkel des ovalen Rings entspricht wahrscheinlich nicht der in Fig. 266 vor dem Caput ulnare verlaufenden A. antebrachialis, sondern der in Fig. 267 vor dem genannten Muskelkopf liegenden, höher entspringenden A. ulnaris. Der vordere Schenkel des Arterienrings besteht also aus der A. ulnaris, der hintere aus der A. antebrachialis. Mit anderen Worten: Die A. ulnaris entspringt mit zwei Wurzeln, einer oberen, abnormen und einer unteren, normalen, aus der A. antebrachialis, so daß die beiden Ursprungswurzeln zwischen sich den Ober- und den Unterrand des Caput ulnare des M. pronator teres umfassen. Der ovale Arterienring hat einen inneren Längsdurchmesser von 28 mm. Sein oberer Umfang (d. h. der obere Ursprung der A. ulnaris) entfernt sich von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis 25 mm, sein unterer Umfang (d. h. der untere, normale Ursprung der A. ulnaris) 59 mm.

Das besprochene Präparat ist noch mit den folgenden Varietäten versehen:

Die Brachialis superficialis lateralis superior ist vorhanden. Sie ist im oberen Teil bedeutend schwächer als die Brach. profunda. Nachdem die letztere die Achsel- und die Oberarmäste abgegeben hat, werden die beiden Brachiales gleich stark und laufen in den Vorderarm aus. Hier setzt sich nämlich die Brach. superficialis in die A. radialis, die Brach. profunda in die A. antebrachialis fort. In der Fossa cubitalis, 25 mm distal von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, findet sich zwischen der A. radialis und der A. antebrachialis eine quere Verbindung. Etwas oberhalb dieser Verbindung entspringt die A. recurrens radialis aus

der A. radialis. Aus dem unteren Teil des hinteren Schenkels des Arterienrings entsteht die A. interossea dorsalis[1]. Diese teilt sich sehr bald in zwei Arterien, eine ventrale und eine dorsale. Die ventrale, schwächere steigt auf der Ventralfläche der Membrana interossea etwa bis zur Mitte des Vorderarmes abwärts. Sie durchsetzt dann die Membran und begibt sich auf der Dorsalfläche, von den Mm. extensor pollicis longus und brevis von hinten bedeckt, mit dem N. interosseus dorsalis bis zur Handwurzel. Hier steht sie mit dem distalen Ende der Fortsetzung der A. antebrachialis (A. interossea volaris) in Verbindung. Der dorsale, stärkere Teilast kommt gleich nach seinem Entstehen auf der Dorsalseite des Vorderarmes zum Vorschein. Hier gibt er die A. interossea recurrens ab und zieht auf der Dorsalfläche der Mm. extensor pollicis longus und brevis bis zur Handwurzel, wo er endet.

2. Lageverhältnis der A. antebrachialis zum N. interosseus volaris.

In den Abbildungen der Lehr- oder Handbücher liegt die A. interossea volaris gewöhnlich ulnar vom gleichnamigen Nerven, oft dagegen auch radial davon[2]. Selbst die Autoren, die die A. interossea volaris als Fortsetzung des Stammgefäßes des Vorderarmes sehr interessiert, haben über die Lage der Arterie nichts ausgesagt.

Nach meinem Befund an 30 eigenhändig (!)[3] präparierten Armen liegt der als A. interossea volaris bezeichnete Teil der A. antebrachialis stets ulnar (niemals radial) vom N. interosseus volaris. Distalwärts begleitet die Arterie in dieser Lage den Nerven bis zum M. pronator quadratus. Proximalwärts kommt die A. antebrachialis früher oder später dorsal und radialwärts vom Nerven zu liegen. Die Arterie und der Nerv liegen auf der Membrana interossea gewöhnlich dicht nebeneinander, seltener[4] eine Strecke weit etwas von einander entfernt. Bei dem letzteren Fall sind sehr oft dünne Bündel der Membran oder des M. flexor digitorum profundus zwischen der Arterie und dem Nerven eingeschaltet.

3. Langgestreckte Inselbildung der A. antebrachialis.

Der als A. interossea volaris bezeichnete Teil der A. antebrachialis bildet auf der Membrana interossea selten eine langgestreckte Insel oder eine Verdoppelung, auf die ich in der Literatur nicht gestoßen bin.

Im Folgenden beschreibe ich 3 diesbezügliche Präparate, die ich aber nicht statistisch, sondern mehr zufällig beobachtet habe.

Fall 1 (Fig. 269, 60 jähr. ♀, rechts). Die A. antebrachialis teilt sich, nachdem sie die A. interossea dorsalis und die A. ulnaris abgegeben hat, in zwei Arterien, nämlich eine radiale und eine ulnare. Die beiden verlaufen auf der Membrana interossea etwa parallel und etwas von einander getrennt. Die radiale, aus deren Anfangsabschnitt die mäßig starke A. mediana hervorgeht, ist etwas schwächer als die ulnare. Die beiden treffen etwas oberhalb des Oberrandes des M. pronator quadratus wieder zusammen. Der N. interosseus volaris ist leider vollkommen abgetragen worden.

Fall 2 (54 jähr. ♂, links). Die A. antebrachialis teilt sich in der Fossa cubitalis in zwei Arterien: eine radiale und eine ulnare. Aus der radialen gehen die A. interossea recurrens und A. interossea dorsalis, aus der ulnaren die A. ulnaris hervor. Die beiden Arterien steigen auf der Membrana interossea abwärts und

1) In der Figur ist der Ursprung dieser Arterie ein wenig tiefer abgebildet, als es der Wirklichkeit entspricht.

2) Vergl. z. B. Merkel, Handbuch der topographischen Anatomie Bd. III, S. 562, Fig. 215, 1907 und Testut, Traité d'anatomie topographique T. II, p. 699, Fig. 504, 1906.

3) Die Arterie und der Nerv sind leicht beweglich. Bei den von Studenten dargestellten Präparaten ist die wechselseitige Lage der Arterie und des Nerven unsicher.

4) Nicht statistisch untersucht.

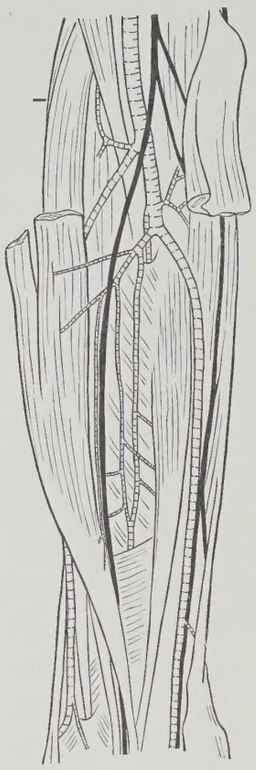


Fig. 269.
Langgestreckte Insel der A. antebrachialis. $\frac{1}{2}$.
(60 jähr. Weib, rechts).

münden etwas oberhalb des Oberrandes des M. pronator quadratus zusammen. Der Ursprung der A. mediana ist abgeschnitten worden. Das Lageverhältnis der Arterien zum N. interosseus volaris ist nicht notiert.

Fall 3 (65 jähr. ♀, links). Nachdem die A. antebrachialis die A. ulnaris, die A. interossea recurrens und die A. interossea dorsalis abgegeben hat, teilt sie sich bald in zwei Arterien, nämlich eine radiale und eine ulnare. Die erstere ist sehr fein. Die beiden verlaufen auf der Membrana interossea und treffen kurz oberhalb des M. pronator quadratus wiederum zusammen. Die ulnar liegende Arterie nimmt einen geraden Verlauf, während die radiale einen radialwärts etwas convexen Bogen bildet. Die erstere liegt ulnar vom N. interosseus volaris. Die Lage der letzteren zum Nerven ist nicht festzustellen. Die A. mediana entspringt aus der A. ulnaris.

Wie oben beschrieben, sind die Gefäßanordnungen an den 3 Präparaten einander sehr ähnlich. Bei jeder hat man den Eindruck, als wenn die A. antebrachialis auf der Membrana interossea doppelt vorhanden sei oder eine langgestreckte Insel bilde. Fall 1 und 2 lassen jedoch auch folgende Auffassung zu: Die eine Arterie entspringt als Verbindungsast aus der A. mediana resp. A. ulnaris, und nach einem langen Verlauf mündet sie kurz oberhalb des Oberrandes des M. pronator quadratus in die andere ein, die dann als die eigentliche A. antebrachialis anzusehen wäre. Der zur Beurteilung der Arterien wichtige N. interosseus volaris ist leider bei diesen zwei Präparaten nicht erhalten. Bei Fall 3 scheint der Lage zum Nerven nach eher die ulnar liegende Arterie als die radiale die gewöhnliche A. antebrachialls zu sein. Ferner ist die radiale bei diesem Präparat so fein, daß sie leicht übersehen oder abgetragen werden kann, während sie bei Fall 1 und 2 zu einer ausgesprochenen Arterie ausgebildet ist.

Die Häufigkeit der Inselbildung kann ich nicht angeben. Es ist nicht auszuschließen, daß an gut injicierten Präparaten eine solch feine Arterie, die ich bei Fall 3 gesehen habe, öfters zu beobachten ist. Es sei aber bemerkt, daß ich an den 30 selbst präparierten Armen, an denen ich die Lage der A. antebrachialis zum N. interosseus speciell untersucht habe, keinen Fall der in Rede stehenden Varietät angetroffen habe.

Die beschriebenen drei Präparate sind, selbst wenn ihre Gefäßanordnung von keiner genetischen Bedeutung sein sollte, als Varietät des Stammgefäßes des Vorderarmes nicht ganz wertlos. Ich bin geneigt zu glauben, daß jede von den zwei Arterien beim Verschwinden der einen oder der anderen als eine A. antebrachialis auftreten kann. So kann ich die z. B. von Testut dargestellte Figur[1]), wo die A. antebrachialis radial vom Nerven liegt, nicht einfach als falsch bezeichnen, weil das Vorkommen eines solchen Falls nicht zu den Unmöglichkeiten gehört.

4. Ausgebreitete Verzweigung der A. antebrachialis auf dem Handrücken.

Sie wird im Kapitel über die Handarterien geschildert (Fig. 292).

1) Testut et Jacob, Traité d'anatomie topographique T. II, p. 699, Fig. 504, 1906.

II. A. antebrachialis volaris superficialis

(A. antebrach. superf. mediana und A. antebrach. superf. ulnaris)
und sogenannte A. plicae cubiti superficialis.

(Siehe Nomenklatur auf S. 214).

Fig. 270–275, auch Fig. 205 und 237.

Die A. antebrachialis volaris superficialis ist eine rassenanatomisch sehr wichtige Arterie. Sie stellt wohl ein primitives Gebilde dar. Sie kommt jedoch beim Menschen häufiger als bei den höheren Säugetieren vor; und die Antebrach. superf. ulnaris wird bei den Europäern häufiger beobachtet als bei den Japanern.

Bei der Untersuchung der Armarterien habe ich auf die Antebrach. volaris superficialis ganz besonders acht gegeben, weil sie oft so fein ist, daß sie leicht abgetragen werden kann.

Die bekannte A. plicae cubiti superficialis (Gruber) kommt erst am Ende des vorliegenden Abschnitt in Betracht.

Unter 410 Armen, an denen ich die Arterien des Ober- und des Vorderarmes von 1906–1911 in Kyoto systematisch untersucht habe[1]), fand ich eine A. antebrach. volaris superficialis 13 mal, und zwar:

		Zahl der untersuchten Leichen	Zahl der Leichen mit einer A. antebrach. vol. superficialis		(Nummer in der Einzelbeschreibung)
Männer	beiderseits	135	beiderseits	1	(rechts Nr. 10, links Nr. 2)
			nur rechts	6	(Nr. 4, 6, 8, 9, 11, 12)
			nur links	2	(Nr. 3, 13)
	nur rechts	17		1	(Nr. 7)
	nur links	10		0	
Weiber	beiderseits	52	beiderseits	1	(rechts Nr. 5, links Nr. 1)
			nur rechts	0	
			nur links	0	
	nur rechts	3		0	
	nur links	6		0	
		410 Arme		13 Arme	

An 5 Fällen (Nr. 1–5 in der Einzelbeschreibung) unter den angegebenen 13 Armen war die Antebrach vol. superf. aber so schwach, daß sie schon etwa in der distalen Grenze des oberen Drittels oder in der Mitte des Vorderarmes endigte.

1) Es sei aber bemerkt, daß das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Antebrach. volaris superficialis an 3 männlichen linken Armen nicht aufgezeichnet wurde. In Wirklichkeit untersuchte ich also die Antebrach. volaris superficialis nicht an 410, sondern an 407 Armen. Eine Antebrach. volaris superficialis wurde, wie auf S. 344 ausführlich besprochen, stets an den mit einer Brach. superficialis versehenen Armen beobachtet. Und jene 3 Arme besaßen keine Brach. superficialis (zwei Arme gehörten zu Gruppe I, ein Arm zu Gruppe XV). Um eine Verwirrung der weiteren Statistik zu vermeiden, habe ich die genannten 3 Arme den Armen ohne Antebrach. volaris superficialis zugerechnet.

An den übrigen 8 Fällen (Nr. 6–13) gelangte die Arterie dagegen, im distalen Teil des Vorderarmes den N. medianus begleitend, zur Vola[1]. Bei diesen 8 Fällen ist also die Arterie die Antebrach. superf. mediana. Bei jenen 5 Fällen (Nr. 1–5) hat sich die Arterie noch nicht zu einer Antebrach. superf. mediana oder einer Antebr. superf. ulnaris entfaltet, sondern verharrt noch in indifferentem Zustand.

Ich fand also bei meiner systematischen Untersuchung an 410 Armen von Japanern (in Kyoto):

Sehr schwache A. antebrach. vol. superf. in indifferentem Zustand ..... 5 mal—Nr. 1–5
A. antebrach. superf. mediana ..... 8 „ (2,0%)—Nr. 6–13
A. antebrach. superf. **ulnaris** ..... **niemals**

Die Antebrach. superf. ulnaris traf ich jedoch bei den anderen Untersuchungsreihen (in Okayama und Kyoto) an 8 Armen an, was auf S. 338–344 ausführlich in Betracht kommt.

Nachstehend sind jene 13 Präparate der Antebrach. vol. superficialis, die ich unter 410 Armen gefunden habe, kurz beschrieben. In der Beschreibung sind die Präparate nach zunehmender Stärke der Arterie numeriert. An jedem Präparate ist auch die Gefäßanordnung des Oberarmes angegeben.

Nr. 1. 41 jähr. ♀, links. Oberarm: Brachialis superficialis lateralis inferior (Gruppe VII, Fall 18). Diese Brach. superf. ist sehr schwach und setzt sich in die feine Antebrach. volaris superficialis fort, die schon im oberen Drittel des Vorderarmes oberflächlich endigt.—Rechts Nr. 5.

Nr. 2 (Fig. 205). 24 jähr. ♂, links. Oberarm: Brach. superf. lat. superior (Gruppe II, Fall 2). Die Antebrach. vol. superf. verläuft als feine Fortsetzung der sehr schwachen Brach. superf. vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis, schiebt sich dann am ulnaren Rande des letzteren Muskels hinter diesen Muskel und endigt hier sofort, etwa in der Höhe der Grenze des oberen Drittels gegen das mittlere des Vorderarmes.—Rechts Nr. 10.

Nr. 3. 54 jähr. ♂, links. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VII, Fall 4). Die Brach. superf. setzt sich in die A. radialis fort. Diese zieht zwischen die oberflächliche und die tiefe Lamelle des Lacertus fibrosus. Aus der A. radialis, dicht unterhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, entspringt die feine Antebrach. vol. superf.[2] Diese verläuft vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis, schiebt sich dann am Ulnarrand des letzteren Muskels hinter den Muskel und endigt hier etwa in der Höhe der Distalgrenze des oberen Drittels des Vorderarmes.—Rechts ist keine Antebrach. superf. vorhanden.

Nr. 4 (Fig. 237). 31 jähr. ♂, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe XIV). Die Brach. superf. setzt sich in die A. radialis fort, die sich hinter den Lacertus fibrosus begibt. Am Oberrand des Lacertus, etwa 5 mm unterhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, gibt die A. radialis die schwache Antebrach. vol. superf. ab. Diese tritt auch hinter den Lacertus, durchsetzt aber bald denselben, um vor dem M. flexor carpi radialis abwärts zu ziehen. Am Ulnarrand des Muskels wendet sie sich hinter den Muskel. Sie kommt aber bald an demselben Muskelrand wieder zum Vorschein und endigt etwa in der Mitte des Vorderarmes.—Der linke Arm ist mit keiner Antebrach. vol. superf. versehen.

Nr. 5. 41 jähr. ♀, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VII, Fall 17). Diese sehr schwache Brach. superf. setzt sich in die feine Antebrach. vol. superf. fort. Diese verläuft vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis, wendet sich aber bald am Ulnarrande des letzteren Muskels hinter den Muskel. Sie kommt am Radialrand der Sehne des Muskels wieder zum Vorschein und endigt etwa in der Höhe der Distalgrenze des mittleren Drittels des Vorderarmes.—Links Nr. 1.

Nr. 6. 34 jähr. ♂, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VIII). Die Brach. superf. geht in die A. antebrachialis über, aus der die A. radialis und A. ulnaris stammen. Aus dem distalen

1) Bei Nr. 6 endigt die Arterie hinter dem Lig. carpi transversum (?).

2) Eine solche schwache Antebrach. vol. superficialis hat man möglicherweise als A. plicae cubiti superficialis (Gruber) angesehen.

Abschnitte der Brach. superficialis, 20 mm oberhalb der Articulatio humero-radialis, entspringt die dünne Antebrach. vol. superficialis. Diese verläuft vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis und schiebt sich am ulnaren Rand des letzteren Muskels hinter den Muskel. Hier bildet sie einen radialwärts leicht konvexen langen Bogen und kommt wieder am ulnaren Rand der Sehne des Muskels zum Vorschein. Sie begibt sich dann mit dem N. medianus hinter das Lig. carpi transversum und endigt hier(?). Sie ist also eine Antebrach. superf. mediana.—Links ist keine Antebrach. vol. superf. vorhanden.

Nr. 7 (Fig. 270). 22 jähr. ♂, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. sup. (Gruppe II, Fall 4). Die Brach. superf. ist sehr schwach und setzt sich in die feine Antebrach. vol. superf. fort. Diese tritt hinter den Lacertus fibrosus und steigt vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis, dann am Ulnarrand des letzteren Muskels ganz oberflächlich abwärts. Weiter distal begibt sie sich als Antebrach. superf. mediana mit dem N. medianus hinter das Lig. carpi transversum. Hier sieht die Arterie strangförmig aus. Beim Erreichen der Vola ist sie wieder injiciert.—Der linke Arm ist nicht untersucht worden.

Nr. 8. 33 jähr. ♂, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VIII). Die Brach. superf. setzt sich in die A. antebrachialis fort, aus der die A. radialis und A. ulnaris hervorgehen. Aus dem obersten Abschnitt der A. antebrachialis (5 mm unterhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, 18 mm oberhalb des Ursprungs der A. radialis) entspringt die dünne A. antebrach. superf. mediana. Sie verläuft vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis ganz oberflächlich. Sie begleitet dann den N. medianus und gelangt bis zur Vola.—Der linke Arm besitzt keine Antebrach. vol. superf.

Nr. 9. 26 jähr. ♂, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VII, Fall 11). Die Brach. superf. ist sehr schwach. Sie setzt sich in die sehr dünne Antebrach. superf. mediana fort. Diese verläuft vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis. Sie begibt sich dann, die hintere Fläche der Sehne des M. palmaris longus kreuzend, mit dem N. medianus in die Vola, wo sie in den Arcus volaris superficialis mündet.—Links ist keine Antebrach. vol. superf. vorhanden.

Nr. 10. 24 jähr. ♂, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VIII). Die Brach. superf. geht in die A. antebrachialis über, aus der die A. radialis und A. ulnaris entspringen. Aus dem untersten Abschnitt der Brach. superf. (13 mm oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis) entspringt die dünne Antebrach. superf. mediana. Sie verläuft vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis etwas bogenförmig (ulnarwärts konvex). Dann nimmt sie einen geraden Verlauf, wobei sie teilweise vom Ulnarrand des M. flexor carpi radialis bedeckt ist. Mit dem N. medianus, eine Strecke weit in demselben eingebettet, geht sie durch den Canalis carpi bis zur Vola.—Links Nr. 2.

Nr. 11. 31 jähr. ♂, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VIII). Die Brach. superf. setzt sich in die A. antebrachialis fort, aus der die A. radialis und A. ulnaris stammen. Aus der Übergangsstelle der Brach. superf. in die Antebrachialis, also genau in der Höhe der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, tritt die Antebrach. superf. mediana hervor. Sie verläuft vor dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis. Sie wendet sich dann am ulnaren Rand des letzteren Muskels hinter den Muskel, kommt aber bald an demselben Muskelrand wieder zum Vorschein. Weiter distal geht sie mit dem N. medianus in die Vola, wo sie in den Arcus volaris superficialis mündet.—Am linken Arm ist keine Antebrach. vol. superf. vorhanden.

Nr. 12 (Fig. 271). 23 jähr. ♂, rechts. Oberarm: Brach. superf. lat. sup. (Gruppe III, Fall 2). Die Antebrach. superf. mediana ist ziemlich stark. Sie entspringt 5 mm oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, am

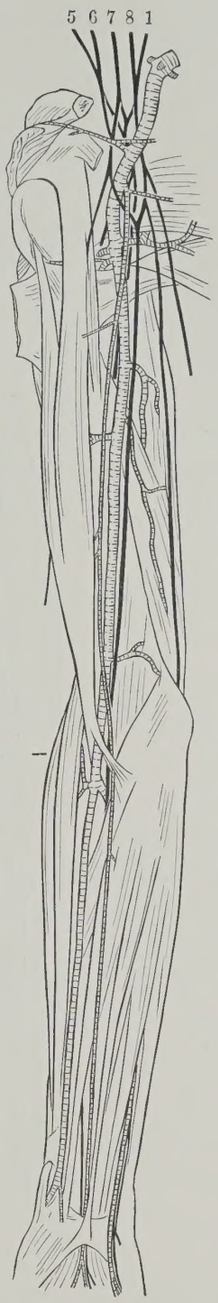


Fig. 270.

Oberarm: Brach. superf. lat. sup. (Gruppe II, Fall 4).
Vorderarm: Antebrach. superf. mediana (Antebrach. vol. superf. Nr. 7). $\frac{1}{3}$.
Die Brach. superf. und Antebrach superf. mediana ist etwas stärker dargestellt, als in der Wirklichkeit.
(22 jähr. Mann, rechts).

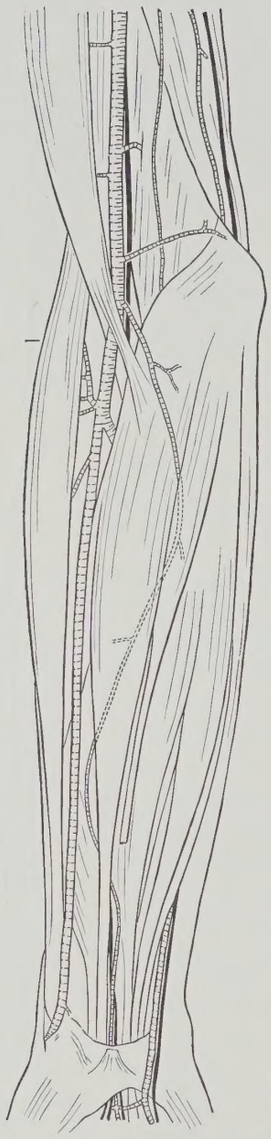


Fig. 271.

Oberarm: Brach. superf. lat. sup. (Gruppe III, Fall 2).

Vorderarm: Antebrach. vol. superf. mediana (Antebrach vol. superf. Nr. 12). $\frac{1}{2}$.

(23 jähr. Mann, rechts).

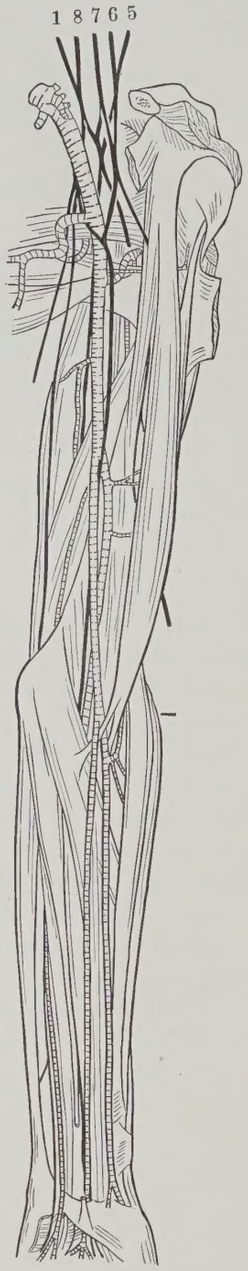


Fig. 272.

Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VII, Fall 10).

Vorderarm: Antebrach. superf. mediana (Antebrach. vol. superf. Nr. 13). $\frac{1}{3}$.

(21 jähr. Mann, links).

oberen Rand des Lacertus fibrosus, aus dem distalen Abschnitt der Brach. superficialis. Sie verläuft vor dem Lacertus, dem M. pronator teres und dem M. flexor carpi radialis. Am Ulnarrand des letzteren Muskels wendet sie sich hinter diesen Muskel. Am radialen Rande des Muskels kommt sie wieder zum Vorschein. Bald kreuzt sie wieder die hintere Fläche der Sehne des Muskels. Am Ulnarrande der Sehne verläuft sie mit dem N. medianus, um den Canalis carpi zu passieren und die Vola zu erreichen. Hier mündet sie in den Arcus volaris superficialis. Sie nimmt im Vorderarm einen S-förmigen Verlauf.—Links ist keine Antebrach. vol. superf. vorhanden.

Nr. 13 (Fig. 272). 21 jähr. ♂, links. Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VII, Fall 10). Die Brach. superf., die so stark wie die Brach. profunda ist, teilt sich dicht unterhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, am oberen Rand des Lacertus fibrosus, spitzwinklig in zwei Arterien, und zwar in die hinter dem Lacertus liegende A. radialis und die vor dem Lacertus verlaufende A. antebrach. superf. mediana. Am obersten Abschnitt ist die erstere ein wenig stärker als die letztere. Nachdem die erstere die A. recurrens radialis abgegeben hat, werden die beiden Arterien gleich stark. Die Antebrach. superf. mediana ist am Präparate mächtig ausgebildet. Sie nimmt einen geraden und ganz oberflächlichen Verlauf. Im distalen Abschnitt des Vorderarmes, wo ihr Kaliber ein wenig stärker ist als das der A. ulnaris, begleitet sie den N. medianus. Mit dem Nerven begibt sich die Antebrach. superf. mediana hinter das Lig. carpi transversum, um sich in der Vola an der Bildung des Arcus vol. superf. zu beteiligen.—Rechts ist keine Antebrach. vol. superf. vorhanden.

Die beschriebenen 13 Fälle der Antebrachialis volaris superficialis gruppieren sich nach ihrem Ursprung und Ende wie folgt:

5 mal stellt die Antebrach. vol. superf. sich als direkte Fortsetzung der Brach. superficialis dar. Hierbei ist die Brach. superf. stets sehr schwach. Unter diesen 5 Fällen endigt
- 3 mal die Antebrach. vol. superf. im Vorderarm;
- 2 „ gelangt sie als Antebrach. superf. mediana, also im distalen Teil des Vorderarmes den N. medianus begleitend, bis zur Vola.

5 mal stellt die Antebrach. vol. superficialis sich als Ast der Brach. superficialis oder als Ast derjenigen A. antebrachialis dar, in die die Brach. superficialis sich fortsetzt. Der Ursprung findet sich stets in der nächsten Nähe der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis. An allen diesen 5 Fällen begleitet die Antebrach. vol. superficialis als Antebrach. superf. mediana im distalen Teil des Vorderarmes den N. medianus. Die Arterie gelangt bis zur Vola. An einem Fall endigt sie aber hinter dem Ligamentum carpi transversum (?).

3 mal tritt die Antebrach. vol. superficialis als Ast der A. radialis auf, in die die Brach. superficialis sich fortsetzt. Der Ursprung findet sich stets unmittelbar unterhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis. Unter diesen 3 Fällen endet
- 2 mal die Arterie im Vorderarm;
- 1 „ gelangt sie als Antebrach. superf. mediana, also im distalen Teil des Vorderarmes den N. medianus begleitend, bis zur Vola.

Obgleich es aussieht, als ob der Ursprung der Antebrach. vol. superficialis, wie geschildert, in verschiedenen Formen auftrete, ist er doch bei genauerer Beobachtung bei allen Fällen gleichartig. Er findet sich nämlich stets an der Übergangsstelle der Brach. superficialis in die Vorderarmarterie (A. antebrachialis oder A. radialis), also stets in der nächsten Nähe oder genau in der Höhe der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis. Wenn die Brach. superficialis aber sehr schwach ist, setzt sich diese direkt in die Antebrach. vol. superficialis fort. Ganz besonders hervorzuheben ist,

daß eine Antebrach. vol. superficialis nur bei den mit einer Brach. superficialis versehenen Armen auftritt, was auf S. 344 noch ausführlich besprochen wird.

Verlauf. Eine Antebrach. vol. superficialis verläuft bald vor, häufiger aber hinter dem Lacertus fibrosus. Sie steigt vor der Muskulatur des Pronator teres und der Flexoren oberflächlich abwärts. Die Antebrach. superf. mediana wendet sich bei den meisten Fällen am Ulnarrand des M. flexor carpi radialis hinter diesen Muskel. Hier bildet die Arterie einen leichten, radialwärts konvexen Bogen, um wieder an demselben Muskelrand zum Vorschein zu kommen.

Die Antebrach. superf. mediana kann wie die starke A. mediana eine Strecke weit innerhalb der Scheide des N. medianus verlaufen. Im distalen Abschnitt des Vorderarmes und hinter dem Lig. carpi transversum ist sie zuweilen strangförmig. Diese Obliterationserscheinung wird später im Kapitel über die A. mediana (S. 368) genauer geschildert.

An drei Armen (Nr. 8, 9 und 11) kann ich nicht sicher angeben, ob die Arterie auf dem Wege zur Vola mit dem N. medianus den Canalis carpi passiert oder am Oberrand des Lig. carpi transversum vom Nerven getrennt und über die Volarfläche des Ligamentum hinweg[1] zur Vola verläuft.

Die 8 Arme mit der Antebrach. superf. mediana (Nr. 6–13) stammen aus 8 männlichen Leichen, und zwar rechterseits 7, linkerseits dagegen nur 1 (s. S. 345).

Vergleich der Japaner mit den Europäern.

In bezug auf die Häufigkeit der Antebrach. superf. mediana bei den Europäern kann ich in der Literatur selbst bei Müller keine sicheren Angaben finden. Müller fand die Arterie unter 100 Armen von erwachsenen Schweden keinmal, bei Föten unter 200 Armen 3 mal[2]. Es sei aber bemerkt, daß die Arterie bei diesen 3 Fällen immer sehr stark entwickelt war und im Vorderarm ein auffallendes Bild darbot. Eine so starke Antebrach. superf. mediana habe ich bei den Japanern unter 8 Fällen dieser Arterie nur 1 mal (Nr. 13. Fig. 272) vorgefunden. Nach meinen Erfahrungen an Japanern ist die Artebrach. superf. mediana meist sehr dünn oder ganz fein und etwa im mittleren Drittel des Vorderarmes vom M. flexor carpi radialis bedeckt. Diese gewöhnliche Form der Antebrach. superf. mediana ist merkwürdigerweise von Müller nicht angegeben. Mein Vergleich der Japaner mit den Europäern läßt also in bezug auf die Antebrach. superf. madiana noch keinen Schluß zu.

Was die **A. antebrach. superf. ulnaris** anbetrifft, konnte ich dagegen einen deutlichen Rassenunterschied konstatieren.

---

1) Schon Tiedemann, später E. Schwalbe (1898) haben eine auf der Volarfläche des Ligamentum verlaufende Antebrach. superf. mediana abgebildet. Im Text (S. 21) sagt Schwalbe aber darüber nichts weiter aus, als, daß die Arterie „den Medianus bis zur Hohlhand begleitet". Brême erwähnt (bei der Beschreibung des Präparates Nr. 49): „A. mediana..... verläuft über dem Lig. carpi transversum zur Hohlhand".

2) Nr. 151, 152, 153 im Protokoll von Müller. Bei Nr. 151 teilt sich die Antebrach. superf. im distalen Teil des Vorderarmes in die Antebrach. superf. mediana und die Antebrach. superf. ulnaris.

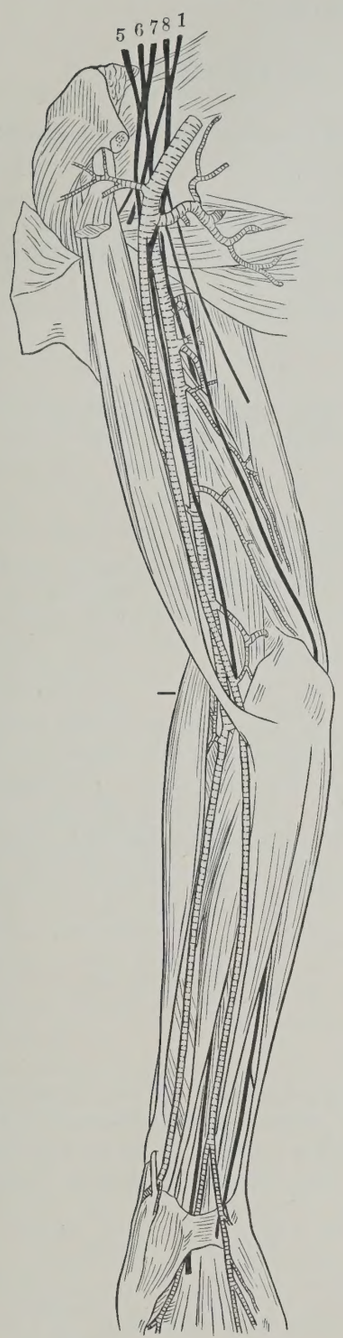


Fig. 273.

Oberarm: Brach. superf. lat. sup. (Gruppe II).
Vorderarm: Antebrach. superf. ulnaris (mediano-ulnaris), Fall 3. $\frac{1}{3}$. M. palmaris longus fehlend.
(27 jähr. Hingerichteter, rechts, Okayama, Kat. Nr. 277).

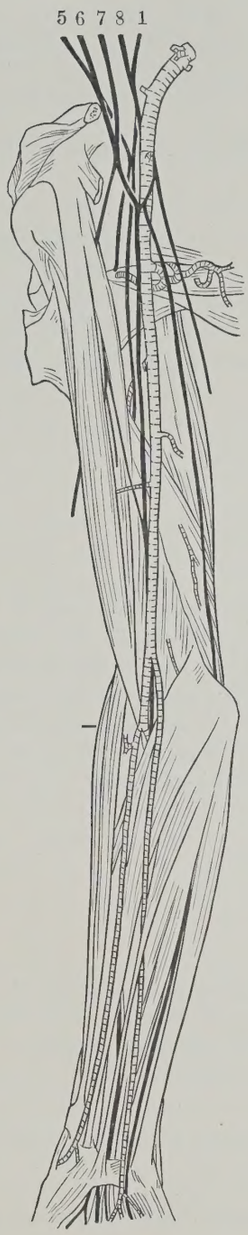


Fig. 274.

Oberarm: Brach. superf. lat. inf. in zwei Arterien geteilt (Gruppe IX, zufälliger Fall 1).
Vorderarm: Antebrach. superf. ulnaris (Fall 6). $\frac{1}{3}$.
(63 jähr. Mann, rechts. 1913 zufällig beobachtet).

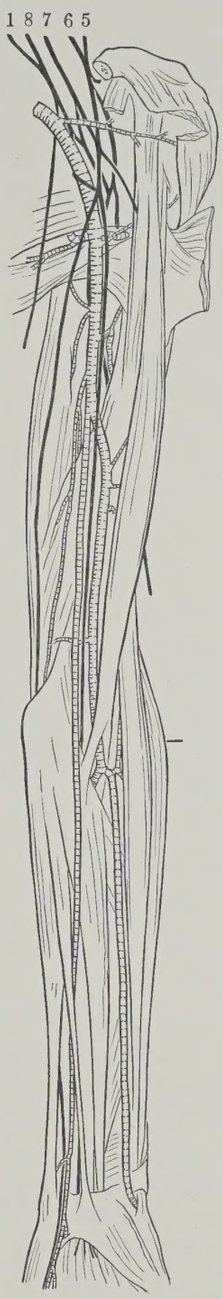


Fig. 275.

Oberarm: Brach. superf. lat. inf. (Gruppe VII).
Vorderarm: Antebrach. superf. ulnaris (Fall 7).
$\frac{1}{3}$. (23 jähr. Mann, links. 1913 zufällig beobachtet).

Tabelle für die A. antebrach. superf. ulnaris.

		Fall 1 und Fall 2	Fall 3 (Fig. 273)
Präparat		Okayama. Beide Arme eines 27 jähr. Mannes. Gefäßanordnung der beiden Arme einander sehr ähnlich.	Okayama. 27 jähr. Hingerichteter, rechts.
Plexus brachialis uud A. axillaris		Beiderseits abgetragen worden.	Plexus brachialis normal, A. axillaris die gewöhnliche Medianusschlinge durchsetzend.
A. brachialis, A. brach. profunda		Beiderseits gibt die Brachialis in ihrem Oberteil die Oberarmäste ab. Es ist kein deutlicher Rest der Brach. profunda zu finden, so daß die Brachialis ohne Grenze in die Brach. superficials übergeht.	Sie gibt die Oberarmäste ab und geht in die A. antebrachialis über.
A. brach. superficialis		Beiderseits ist die Brach. superf. lat. inf. vorhanden. Sie ist die Fortsetzung der Brachialis und geht in die Antebrachialis über. Genau in der Höhe dieser Übergangsstelle, also in der Höhe der Articulatio humero-radialis, entsteht die Antebrach. superf. ulnaris.	Brach. superf. lat. sup. vorhanden. Brach. profunda 4 mm, Brach. superficialis 2,5 mm stark. Die Brach. superf. sendet mehrere Bicepsäste ab und setzt sich in die Antebrach. superf. mediano-ulnaris fort (s. S. 344).
A. antebrachialis und ihre Äste		An sämtlichen Fällen gibt die A. antebrachialis etwas distal von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis die normale A. radialis ab. Sie schiebt sich dann in die Tiefe der Fossa cubitalis, und zwar hinter den tiefen Kopf des M. pronator teres. Sie entsendet die A. recurrens ulnaris, die A. mediana (bei Fall 2 nicht	
A. antebrach. superf. ulnaris	Lage zum Lacertus fibrosus	Beiderseits hinter dem Lacertus.	Hinter dem Lacertus.
	Lage zum M. palmaris longus	Muskel beiderseits fehlend.	Muskel fehlend.
	Kaliber und Verlauf im distalen Abschnitt des Vorderarmes	Ohne starke Kaliberabnahme nimmt die Arterie im distalen Abschnitt des Vorderarmes, wo sie schwächer als die A. radialis ist, den Platz der gewöhnlichen A. ulnaris ein und begibt sich in die Vola.	Die Antebrach. superf. mediano-ulnaris teilt sich etwa zweifingerbreit oberhalb des Handgelenkes in die etwas stärkere Antebrach. superf. ulnaris und die schwächere Antebrach. superf. mediana, welch letztere mit dem N. medianus in die Vola ausläuft. Sonst wie Fall 1 und 2.

Tabelle für die A. antebrach. superf. ulnaris.

Fall 4	Fall 5	Fall 6 (Fig. 274)	Fall 7 (Fig. 275)	Fall 8
Okayama. 40 jähr. Mann, rechts.	Okayama Erwachsener Mann, rechts.	Kyoto. 63 jähr. Mann, rechts (s. S. 259).	Kyoto. 23 jähr. Mann, links.	Kyoto. Erwachsener Mann, links.
Wie Fall 3.	Wie Fall 3.	Wie Fall 3.	Wie Fall 3.	Wie Fall 3.
Wie Fall 3.	Wie Fall 3.	Sie gibt die Oberarmäste ab. Es ist kein deutlicher Rest der Brach. profunda zu finden, so daß die Brachialis ohne Grenze in die Brach. superficialis übergeht.	Wie Fall 3.	Wie Fall 3.
Brach. superf. lat. inf. vorhanden. Sie entsteht dreifingerbreit distal vom Unterrand der Latissimussehne, 12 cm distal vom Caput humeri (Humeruslänge = 24 cm). Brach. profunda 5 mm, Brach. superficialis 2 mm stark. Die Brach. superf. liefert einige feine Äste (Bicepsäste?) und setzt sich in die Antebrach. superf. ulnaris fort.	Brach. superf. lat. inf. vorhanden. Sie entsteht zweifingerbreit distal vom Unterrand der Latissimussehne, 15 cm distal vom Caput humeri (Humeruslänge = 31 cm). Brach. profunda 5 mm, Brach. superficialis 3 mm stark. Die Brach. superf. gibt einen ziemlich starken Ast (Bicepsast?) ab und setzt sich in die Antebrach. superf. ulnaris fort.	Brach. superf. lat. inf. vorhanden. Sie ist die Fortsetzung der Brachialis. Sie teilt sich 4 cm oberhalb der Articul. humero-radialis in zwei Arterien. Die stärkere Brach. superf. setzt sich in die Antebrachialis fort, während die schwächere in die Antebrach. superf. ulnaris (3 mm) übergeht.	Brach. superf. lat. inf. vorhanden. Sie entsteht zweifingerbreit distal vom Unterrand der Latissimussehne, 13 cm distal vom Caput humeri (Humeruslänge = 30 cm). Brach. profunda 3 mm, Brach. superficialis 2 mm stark. Ohne nennenswerte Äste abzugeben, setzt sich die Brach. superf. in die Antebrach. superf. ulnaris fort.	Brach. superf. lat. sup. vorhanden. Brach. profunda 5 mm, Brach. superficialis 2 mm stark. Ohne nennenswerte Äste abzugeben, geht die Brach. superficialis in die Antebrach. superf. ulnaris über.

zu finden) und die A. interossea dorsalis, um dann vor der Membrana interossea abwärts zu ziehen. Die A. ulnaris fehlt. An keinem Präparat ist die A. mediana stark entwickelt.—Bei Fall 3 ist die Antebrachialis etwas stärker als gewöhnlich. Sie entsendet am Oberrand des M. pronator quadratus einen starken „Ram. ulnaris“ (Eig. 291).

Hinter dem Lacertus.	Hinter dem Lacertus.	Lacertus abgetragen worden.	Vor dem Lacertus.	Lacertus abgetragen worden.
Hinter dem Muskel.	Vor dem Muskel.	Hinter dem Muskel.	Hinter dem Muskel.	?
Wie Fall 1 und 2.	Wie Fall 1 und 2.	Die A. antebrach. superf. ulnaris und die A. radialis sind etwa von gleicher Stärke. Sonst wie Fall 1 und 2.	Wie Fall 1 und 2.	Wie Fall 1 und 2.

		Fall 1 und Fall 2	Fall 3 (Fig. 273)
A. antebrach. superf. ulnaris	In der Vola	Beiderseits bildet die Antebrach. superf. ulnaris mit dem R. vol. superficialis der A. radialis den Arcus vol. superficialis.	Die Antebrach. superf. ulnaris und die Antebrach. superf. mediana bilden den Arcus vol. superficialis.

Nach den Angaben in der europäischen Literatur ist die Antebrach. superf. ulnaris keine seltene Arterie. MÜLLER fand sie bei den (erwachsenen) Schweden unter 100 Armen 5 mal (5,0%), bei den Föten unter 200 Armen 15 mal (7,5%)[1]. Das Resultat von BRÊME ist nur in Hinsicht auf diese Arterie verwertbar. In den Zählkarten des Straßburger-Präpariersaals fand er die sogenannte „Ulnaris superficialis" unter 388 Armen 7 mal (1,8%).

Bei den Japanern habe ich die Antebrach. superf. ulnaris, wie auf S. 334 (auch S. 287 und 296) gesehen, unter systematisch untersuchten 410 Armen (1906–1911, in Kyoto) keinmal (!) angetroffen. Den gewaltigen Unterschied beim Vergleich der Japaner mit den Europäern halte ich für einen Rassenunterschied.

Ich habe vorbemerkt, daß ich in der vorliegenden Abhandlung die Befunde meiner früheren Untersuchungen in Okayama nicht verwerte. Hier will ich jedoch nicht unerwähnt lassen, daß ich dort die „Ulnaris superficialis" (=Antebrach. superf. ulnaris) unter 298 Armen (149 beiderseits untersuchten Leichen: ♂ 107, ♀ 42)[2] 5 mal (♂ beiderseits 1, nur rechts 2; ♀ nur rechts 1) angetroffen habe.

Im Präpariersaal zu Kyoto wurden nach dem Verteilungsbuch der zur Präparierübung der Gefäße bestimmten Leichen 1904 und 1905 und 1912–1915 490 injicierte Arme[3] präpariert. Jedes angefertigte Präparat wird mir ausnahmslos einmal vorgelegt. Dabei habe ich auf die A. antebrach. superf. ulnaris besonders acht gegeben und die Arterie an 3 Armen gefunden (3 männliche Leichen, und zwar rechts allein 1, links allein 2).—Zwei Präparate davon sind abgebildet (Fig. 274 und 275).—Ich schließe diesen Befund[4] deshalb in die obige Statistik (für die systematische Beobachtung von 1906–1911) nicht ein, weil ich in den angegebenen Jahren die Armgefäße nicht systematisch untersucht habe.

1) Diese Zahlen von MÜLLER sind in seiner Tabellen (S. 492 und 471) wenig übersichtlich. In seinem Protokoll finde ich die Antebrach. superf. ulnaris bei den Erwachsenen an den Präparaten: Nr. 28, 29, 70, 87, 97 und bei den Föten an Nr. 63, 64, 115, 116, 137, 139, 140, 141, 144, 151, 169, 171, 186, 197, 198. (Nr. 87 und 91 der Föten, die MÜLLER im Protokoll als „A. plicae cubiti" angegeben hat, sind hier nicht miteinbegriffen. Auch MÜLLER hat diese zwei Fälle wohl nicht zur Antebrach. vol. superf. gerechnet, obgleich er sie in der Figurenerklärung (Taf. XXI–XXII, Fig. 4 und 6) als „Antebr. superf." bezeichnet hat).

2) Die Arterie ist außer an diesen 298 Armen (149 Leichen) noch an 13 Armen (einem männlichen linken Arm und 12 anonymen Armen) untersucht worden. Diese Fälle sind aber hier fortgelassen. Bei diesen 13 Armen war die „Ulnaris superficialis" nicht vorhanden.—Die 5 angegebenen Präparate mit einer „Ulnaris superficialis" habe ich in Okayama aufbewahrt (Okayama Kat. Nr. 266. 267, 277 316, 320).

3) Ohne Rücksicht auf das Geschlecht und die Körperseite gezählt.

4) Der Befund ist insofern zufällig, als ich die drei Arme in einem einzigen Jahre, nämlich 1913, unter 83 Armen angetroffen habe.

Fall 4	Fall 5	Fall 6 (Fig. 274)	Fall 7 (Fig. 275)	Fall 8
Die Antebrach. superf. ulnaris allein bildet den Arcus vol. superficialis.	Wie Fall 4.	Wie Fall 4.	Nachdem die Antebrach. superf. ulnaris den R. vol. profundus abgegeben hat, wird sie ganz fein. Sie mündet in die ulnare Arterie des Kleinfingers ein. Alle Fingerarterien kommen aus dem Arcus vol. profundus.	Die Antebrach. superf. ulnaris bildet mit dem R. vol. superf. der A. radialis den Arcus vol. superficialis.

Nimmt man die in Okayama beobachteten 5 Fälle und die letzterwähnten, in Kyoto gefundenen 3 Fälle auch in die Statistik auf, so habe ich in drei Untersuchungsreihen die Antebrach. superf. ulnaris bei den Japanern insgesamt unter 1198 Armen nur 8 mal angetroffen. Mit den von Müller an Schweden (Erwachsenen) und von Brême an Elsässern erhaltenen Ergebnissen verglichen, ist der Unterschied zwischen den Japanern und Europäern immer noch beträchtlich groß.

Die erwähnten Befunde an den Japanern und Europäern gebe ich in der folgenden Tabelle nach wachsendem Prozentsatz nochmals übersichtlich an:

	A. antebrach. superf. ulnaris oder „Ulnaris superficialis“		
Japaner (Kyoto, 1906–1911)	0%	(0 mal unter 410 Armen)	Adachi
„ (Kyoto, 1904, 1905 und 1912–1915)	0,6%	(3 „ „ 490 „)	„
„ (Okayama)	1,7%	(5 „ „ 298 „)	„
Elsässer	1,8%	(7 „ „ 388 „)	Brême
Schweden (Erwachsene)	5,0%	(5 „ „ 100 „)	Müller
„ (Föten)	7,5%	(15 „ „ 200 „)	„

Im Durchschnitt (Schwedische Föten nicht miteinbegriffen):

Japaner	0,7% ± 0,24%	(8 mal unter 1198 Armen)
Europäer	2,5% ± 0,71%	(12 „ „ 488 „)
Differenz	1,8% ± 0,75%	

Die Beschreibungen der von mir beobachteten 8 Fälle der Antebrach. superf. ulnaris (Fall 1–5 in Okayama und Fall 6–8 in Kyoto) habe ich in der Tabelle auf S. 340–343) zusammengestellt.

Die Antebrach. superf. ulnaris verläuft wie die Antebrach. superf. mediana bald vor, häufiger aber hinter dem Lacertus fibrosus. Die erstere zieht dann bald vor, bald hinter dem M. palmaris longus schräg distalwärts, um den Platz des distalen Abschnittes der A. ulnaris einzunehmen.

Die gewöhnliche A. ulnaris fehlte bei allen 8 Fällen; sie war höchstens durch einen unbedeutenden Muskelast repräsentiert, der von der A. recurrens ulnaris abgegeben wurde.

Da die Antebrach. superf. ulnaris auf ihrem Wege zur Vola keine stärkeren Äste liefert, ist ihre Kaliberabnahme nicht beträchtlich.

In der japanischen Literatur finden sich bisher zwei Fälle der „oberflächlich verlaufenden A. ulnaris" kasuistisch mitgeteilt, nämlich je ein Fall von Matsuyama (in Kanazawa, 1901) und Sakurai (in Tokyo, 1902).

A. antebrachialis superficialis mediano-ulnaris. Bei dem in der obigen Tabelle angegebenen Fall 3 (Fig. 273) teilt sich die Antebrach. vol. superficialis im distalen Abschnitt des Vorderarmes in zwei Arterien, von denen eine den N. ulnaris und die andere den N. medianus begleitet und welch beide sich in die Vola begeben. Ich bezeichne diese Arterie als „A. antebrach. superf. mediano-ulnaris".—Ein solcher Fall ist auch von E. Schwalbe (Nr. 22) und von Müller (Fötus, Nr. 151) je einmal beobachtet worden.

Man wird zugeben müssen, daß die Antebrach. superf. ulnaris und die Antebrach. superf. mediana im proximalen Teil des Vorderarmes mit einanden identisch sind und aus einer indifferenten Antebrach. vol. superficialis entstanden sind. Mir ist jedoch zweifelhaft, ob eine ganz oberflächliche und einen geraden Verlauf nehmende Antebrach. vol. superficialis (z. B. Fig. 270) und eine von dem M. flexor carpi radialis und dem M. palmaris longus bedeckte und einen bogenförmigen Verlauf nehmende Antebrach. vol. superf. (z. B. Fig. 271) mit einander immer identisch sind.

Es dürfte hier am Platze sein, eine Beobachtung von Manners-Smith an einem Arm von Lagothrix wiederzugeben[1]). Hier gehen die Antebrach. superf. mediana und die Antebrach. superf. ulnaris in der Cubitalgegend jede für sich aus einem besonderen Ursprung hervor. Obgleich die von Manners-Smith als „A. mediana superf." und „A. ulnaris superf." bezeichneten Arterien nicht typisch gestaltet sind (s. S. 348), wird doch durch das Präparat bewiesen, daß im Vorderarm zwei oberflächlich verlaufende Arterien vorkommen können.

Beziehung der A. antebrachialis volaris superficialis auf der A. brachialis superficialis.

Von der Antebrach. vol. superficialis (Antebrach. superf. mediana, Antebrach. superf. ulnaris) habe ich noch etwas Wichtiges zu erwähnen. Eine Antebrach. vol. superficialis kommt nämlich nur an den mit einer Brachialis superficialis versehenen Armen vor. Bei den von mir beobachteten 21 Fällen[2]) der Antebrach. vol. superficialis fand ich ausnahmslos im Oberarm die Brach. superficialis gleichzeitig. Eine Antebrach. vol. superficialis ist entweder die direkte Fortsetzung einer Brach. superficialis, oder sie entsteht etwa in der Ellenbeuge als Ast der Brach. superficialis selbst oder als Ast der Fortsetzung der Brach. superficialis (in die A. antebrachialis oder in die A. radialis). Sie stammt niemals aus der Brachialis selbst (oder aus der Brach. profunda); sie kommt niemals hinter den N. medianus zu liegen. Ohne Brach. superficialis tritt eine

1) Vol. 45, p. 55–56, auch Pl. VII, Fig. 2.

2) 21 Fälle: 5 Fälle in indifferentem Zustand (Nr. 1–5 in der Einzelbeschreibung der Antebrach. vol. superf.), 8 Fälle der Antebrach. superf. mediana (Nr. 6–13) und 8 Fälle der Antebrach. superf. ulnaris (Fall 1–8 in der eben dargestellten Tabelle für die Beschreibung der Antebrach. superf. ulnaris).

Antebrach. vol. superficialis nicht auf, weder in schwachem, indifferentem Zustand noch als Antebrach. superf. mediana, noch als Antebrach. superf. ulnaris.

So fand ich z. B. in Kyoto unter 410 Armen, an denen die Brach. superficialis und Antebrach. vol. superficialis systematisch untersucht worden sind, die beschriebenen 13 Fälle der Antebrach. vol. superficialis (Nr. 1–13) nur an den 106 mit der Brach. superficialis versehenen Armen, während an den übrigen 304 Armen ohne Brach. superficialis kein Fall der Antebrach. vol. superficialis vorhanden war.

Müller beobachtete an den Schweden (Erwachsenen und Föten) seine „A. antibrachii. superficialis" an 22 Armen[1]. Diese sämtlichen Arme besitzen am Oberarm auch die Brach. superficialis. —Müller selbst hat aber darauf nicht besonders acht gegeben.

Im Protokoll von Brême findet man unter 7 Fällen der „Ulnaris superficialis" 4 Arme, an denen diese Arterie „aus der Brach. profunda entspringt"[2] (Nr. 22, 34, 43 und 44). Daß die von Brême aufgestellte Statistik der Brach. superficialis sehr unzuverlässig ist, habe ich bereits auf S. 293 hervorgehoben. Auch ist höchst zweifelhaft, daß die „Ulnaris superficialis" bei den 4 genannten Armen „aus der Brach. profunda entspringt".

So ist z. B. Brême's Präparat Nr. 22, das schon früher von E. Schwalbe als Nr. 20 einmal beschrieben worden ist, nach dem letzteren Autor ein „Trockenpräparat des Unterarmes und der Hälfte des Oberarmes. Nerven nur teilweise erhalten". Brême's Nr. 34 (E. Schwalbe's Nr. 21): „Schlecht erhaltenes Präparat des rechten Unterarmes" (also ohne Oberarm). U. s. w. Jedenfalls ist in Hinsicht auf Brême's Ausdruck: „aus der Brach. profunda entspringt" zweifellos, daß die genannten 4 Arme auch mit der Brach. superficialis versehen waren.

Unterschied der Häufigkeit der A. antebrach. volaris superficialis nach den Körperseiten.

Die A. brachialis superficialis kommt auf der rechten Seite beträchtlich häufiger vor als auf der linken (s. S. 280). Dementsprechend stößt man auf die A. antebrachialis volaris superficialis rechts häufiger als links.

Unter den 50 mit einer Antebrach. vol. superf. versehenen Präparaten, die von mir, Müller und Brême beobachtet worden sind, zähle ich den rechten Arm 31, den linken 19 mal, und zwar:

	Rechts	Links
Antebrach. superf. mediana	8	2
Antebrach. superf. ulnaris	21	14
Antebrach. vol. superf. in indifferentem Zustand, d. h. sehr schwach und schon in den oberen zwei Dritteln des Vorderarmes endigend	2	3

Dieses Ergebnis geht aus der folgenden Tabelle hervor.

1) Siehe die Tabelle auf der nächsten Seite und die Anmerkung auf S. 342.
2) Im Original nicht gesperrt.

			Rechts	Links
Adachi	13 mal	(in Kyoto, 1906–1911 unter 207 rechten und 203 linken Armen, Nr. 1–13, s. S. 334), darunter:		
		5 mal die Arterie in indifferentem Zustand, in den oberen zwei Dritteln des Vorderarmes endigend (Nr. 1–5)	2	3
		8 „ Antebrach. superf. mediana (Nr. 6–13)	7	1
„	5* „	(in Okayama, unter 149 beiderseits untersuchten Leichen) Antebrach. superf. ulnaris (Fall 1–5, s. S. 340)	4	1
„	3 „	(in Kyoto, 1904, 1905 und 1912–1915 an 490 Armen) Antebrach. superf. ulnaris (Fall 6–8, s. S. 341)	1	2
Müller	17 „	(unter 200 Armen von schwedischen Föten):		
		2 mal Antebrach. superf. mediana	1	1
		15* „ Antebrach. superf. ulnaris	9	6
„	5 „	(unter 100 Armen von erwachsenen Schweden) Antebrach. superf. ulnaris	2	3
Brême	7 „	(in Straßburg, unter 388 Armen) „Ulnaris superficialis“	5	2
Summe	50		31	19

* Mein Fall 3 (rechts) und Müller's Nr. 151 (rechts) Antebrach. superf. mediano-ulnaris.

Die angegebenen 50 Präparate sind unter 1886 Armen vorgefunden worden. Wenn ich auch leider die Zahlen dieser benutzten Arme nach den Körperseiten nicht angeben kann, ist doch der Unterschied der Häufigkeit der Antebrach. vol. superf. wohl nicht zufällig. Vorausgesetzt, daß die Zahl der rechten und die der linken Arme einander gleich sind, errechne ich für die Arterie rechts $3{,}3\% \pm 0{,}58\%$, links $2{,}0\% \pm 0{,}46\%$, für die Differenz $= 1{,}3\% \pm 0{,}74\%$.

A. plicae cubiti superficialis (Gruber).

Es ist hier der geeignete Ort, die sogenannte A. plicae cubiti superficialis zu berühren, ohne dabei Gruber's Aufsatz selbst (1852) heranzuziehen. Seit Gruber ist die Arterie mehrfach besprochen worden von E. Schwalbe, Zuckerkandl, Müller u. a. Ich möchte hier nur aus Grund meiner eigenen Erfahrungen einige Bemerkungen machen. Allerdings habe ich die Arterie nicht statistisch aufgezeichnet.

Die A. plicae cubiti tritt nicht so invariabel auf, wie man angibt, sondern ist großer Variation unterworfen. Sie verzweigt sich nur im Ursprungsteil des M. pronator teres und der Flexoren. Sie geht bald aus der A. brachialis (oder A. brach. profunda), bald aus der A. brach. superficialis hervor. Die aus der A. brachialis (oder A. brach. profunda) entspringende A. plicae cubiti verläuft gewöhnlich hinter dem N. medianus, sehr oft aber vor demselben. Die aus der A. brach. superficialis entspringende Arterie liegt dagegen immer vor dem Nerven. Sie ist nicht immer in der Einzahl vorhanden. So entspringen z. B. zwei Arterien aus ein und demselben Stamm neben einander; die eine davon begibt sich vor den N. medianus, die andere hinter denselben. Solche Arterien findet man besonders oft bei gut injizierten Präparaten. Man stößt auf Fälle, bei denen die Arterie von der A. collateralis ulnaris inferior nur wenig differenziert ist. Die Arterie ist jedoch oft deutlich ein Ast der letzteren. Sie entsteht zuweilen aus der A. radialis. Sie verläuft bald vor, bald hinter dem Lacertus fibrosus[1]. Beim Vorhandensein einer Antebrachialis

1) Allerdings ist der Lacertus selbst auch sehr variabel.

volaris superficialis kann die A. plicae cubiti auch aus dieser hervorkommen.

Seit Gruber sind alle Autoren der Ansicht, daß sich die Antebrachialis volaris superficialis aus der A. plicae cubiti bildet. Wenn man die oben erwähnte große Variabilität der A. plicae cubiti bedenkt, ist diese Arterie aber von keiner so großen Bedeutung, wie man bisher gemeint hat. Mir scheint die A. plicae cubiti nichts anderes als eine Hautarterie zu sein, die in der Ein- oder Mehrzahl auftritt. Sie entspringt aus irgend einer ihr näher liegenden Arterie[1] und verläuft vor oder hinter dem N. medianus, um sich im Ursprungsteil des M. pronator teres und der Flexoren oberflächlich zu verzweigen.

Ich wage jedoch nicht zu behaupten, daß es sich bei sämtlichen Formen der A. plicae cubiti einfach um eine Hautarterie handelt. Es gibt eine starke A. plicae cubiti, die sich von einer feinen Antebrachialis volaris superficialis in indifferentem Zustand nicht gut unterscheidet. Meiner Erfahrung nach ist unter den verschiedenen Formen der A. plicae cubiti nur eine bestimmte imstande, sich zu einer Antebrach. vol. superficialis auszubilden. Es ist nämlich die Form, bei der die A. plicae cubiti aus einer Brach. superficialis selbst oder ungefähr im Übergangsgebiete der Brach. superficialis in die A. antebrachialis oder in die A. radialis entspringt und vor dem N. medianus verläuft.—Die A. antebrach. vol. superficialis kommt, wie oben gesehen, niemals aus der A. brachialis oder A. brach. profunda; sie wird niemals hinter dem N. medianus gefunden.

Vergleichende Anatomie der A. antebrachialis volaris superficialis.

Auf Grund der Abhandlungen einiger Autoren habe ich folgende kurze Zusammenstellung gemacht.

Auf der Volarseite des Vorderarmes sind bei Monotremen und Marsupialiern die oberflächlich verlaufenden Arterien (Antebrachialis superficialis mediana und Antebrach. superf. ulnaris)[2], bei höheren Säugetieren dagegen die tiefliegenden (A. mediana und A. ulnaris) stark entwickelt. Die oberflächlichen Gefäße stellen also ältere und die tiefliegenden jüngere Formationen dar (Müller). Ebenso sehen Göppert, E. Schwalbe u. a. die Antebrach. vol. superficialis beim Menschen als primitive oder atavistische Arterie an.

Außer bei den genannten niederen Säugern ist die Antebrach. vol. superficialis (meist Antebrach. superf. ulnaris) nur noch bei bestimmten Edentaten und Nagern beobachtet worden (Müller, Zuckerkandl). Ferner ist das Vorkommen der Antebrach. superf. ulnaris bei Phoca schon lang bekannt (Gruber, später auch Zuckerkandl und Müller).

Die Vorderarmarterien der Primaten sind von Zuckerkandl, Müller u. a. schon an etwa 100 Exemplaren untersucht worden. Auffälligerweise haben die Autoren über die Antebrach. vol. superficialis nichts ausgesagt. Die Autoren haben wahrscheinlich bei den Primaten keinen Fall mit dieser Arterie angetroffen. Nur Manners-Smith gibt an, daß bei Prosimiern und bei manchen Primaten die Arterie zu finden ist. In seiner Einzelbeschreibung der von ihm untersuchten Exemplare

1) A. brachialis, A. brach. profunda, A. brach. superficialis, A. collateralis ulnaris inferior, A. antebrachialis volaris superficialis, A. radialis etc.

2) Auch bei den Vögeln ist die „Ulnaris superficialis“ die normale Arterie (Zuckerkandl).

kann man aber nicht herausfinden, ob unter seiner „A. antibrachii superf." eine auch bei den Primaten als Regel vorkommende A. plicae cubiti oder eine ausgesprochene Antebrach. vol. superf. zu verstehen ist. Nach seiner Abbildung von Lagothrix (Vol. 45, Pl. VII, Fig. 2, s. auch p. 55–56), die er als Beispiel der Antebrach. vol. superf. hingestellt hat, ist die Arterie keine typische. In dieser Abbildung gelangt seine „A. ulnaris superficialis" kaum bis zur Mitte des Vorderarmes, also noch nicht zur Bahn der A. ulnaris. Seine „A. mediana superficialis" in derselben Abbildung endigt im distalen Teil des Vorderarmes; sie zieht hier aber nicht am N. medianus hin, sondern etwas entfernt davon, doch parallel mit demselben nach unten. Der Nerv wird von der gewöhnlichen, aber starken A. mediana begleitet.

So ist in meiner Literatur, abgesehen von der obigen, etwas unklaren Darstellung von Manners-Smith, von einer ausgesprochenen Antebrach. vol. superficialis bei den Primaten nichts zu finden, wenigstens nichts bei den Anthropoiden, weder eine Antebrach. superf. ulnaris, noch eine Antebrach. superf. mediana.

Aus der obigen Zusammenstellung könnte man zu dem Schluß kommen, daß eine Antebrach. vol. superficialis bei höheren Säugetieren, namentlich bei den Primaten, seltener vorkommt als beim Menschen. Zieht man die Befunde an niederen Säugern in Betracht, so müßte man annehmen, daß der Mensch in Hinsicht auf die Antebrach. vol. superficialis auf primitiverer Stufe stehe als die höheren Säuger.

Ferner ist sehr auffallend, daß bei den Säugern, z. B. den Primaten, bei denen die Brach. superficialis sehr konstant vorkommt (s. S. 306), die Antebrach. vol. superficialis nur selten oder noch niemals beobachtet worden ist, trotzdem beim Menschen die Antebrach. vol. superficialis nur an den mit der Brach. superficialis versehenen Armen auftritt.

III. A. radialis und A. ulnaris.

(Ursprung, Stärke, Verlauf und vergleichende Anatomie).

1. Ursprung der A. radialis und der A. ulnaris.

Verschiedene Ursprungsformen der A. radialis und der A. ulnaris habe ich bereits bei der Besprechung der Fortsetzung der Brachialis superficialis tabellarisch zusammengestellt (S. 287). In dem vorliegenden Abschnitt kommen nur die Höhenvariationen bei gewöhnlichem Ursprung der Arterien in Betracht, d. h. die Ursprungshöhe derjenigen A. radialis und A. ulnaris, die in der Fossa cubitalis ohne Verbindung mit anderen Arterien aus der A. antebrachialis entspringen, und zwar die A. radialis als proximaler, die A. ulnaris als distaler Ast. Dabei ist nicht berücksichtigt, ob die A. antebrachialis die Fortsetzung der A. brachialis oder die der A. brach. profunda oder die der A. brach. superficialis ist.

Die Bestimmung der gewöhnlichen Ursprungshöhe der A. radialis und der A. ulnaris ist für die Beurteilung der Varietäten der Arterien wichtig. Ich habe diese Höhe an rund 120–140 Armen (1906–1908) gemessen, und zwar:

Den Abstand von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis bis zum (distalen) Ursprungswinkel der A. radialis an 143 Armen (♂ 95, ♀ 48),

Den Abstand vom Ursprungswinkel der A. radialis bis zu dem der A. ulnaris an 137 Armen (♂ 91, ♀ 46).

Der Abstand von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis bis zum Ursprungswinkel der A. ulnaris ist nicht direkt gemessen, sondern indirekterweise aus den obigen zwei Messungen an 124 Armen (♂ 81, ♀ 43) berechnet worden.

Die angegebenen Arme gehörten meist zur Gruppe I der Oberarmarterie.

Aus dieser Messung (in Millimetern) habe ich folgende Resultate (in Centimetern abgerundet) erhalten:

1) Die Schwankungsbreite der gewöhnlichen Ursprungshöhe beträgt sowohl bei der A. radialis als auch bei der A. ulnaris ca. 3 cm.

2) Der Ursprung der A. radialis der Männerarme entfernt sich von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis distalwärts in maximo 3 cm, am häufigsten 1–2 cm.

3) Der Ursprung der A. ulnaris der Männerarme entfernt sich vom Ursprung der A. radialis 2,5–5 cm, am häufigsten 3–4 cm, von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis 3,5–6,5 cm, am häufigsten 4,5–5,5 cm.

4) Beim Weib sind die Maße um etwa 0,5 cm kleiner als die obigen, für den Mann angegebenen.

Bei dem außerhalb der angegebenen Variationsbreite fallenden Ursprung sind die A. radialis und die A. ulnaris nach meinen Erfahrungen meist nicht mehr die gewöhnlichen, worüber ich in den folgenden Zeilen, die A. radialis und die A. ulnaris von einander trennend, sprechen werde.

Ursprung der A. radialis.

Der Ursprung der normalen A. radialis findet sich nur selten (11 mal unter 143 gemessenen Armen, ferner am linken Arm eines Chinesen[1]) genau oder beinahe in der Höhe der Articulatio humero-radialis. Die angegebenen 11 Fälle miteinbegriffen, entfernte sich der Ursprung der A. radialis nur an 15 Fällen distal von der Gelenklinie bis 5 mm. An allen übrigen Fällen fand er sich über 5 mm distal von der Gelenklinie entfernt. Der Ursprung der normalen A. radialis überschritt die Gelenklinie niemals (!) proximalwärts.—An den in Fig. 199 und 243 dargestellten Armen entsteht die A. radialis 1,5 cm bezw. 5,0 cm oberhalb der Gelenklinie. Die A. radialis dieser Arme ist aber keine normale, sondern ein Teilast der Brachialis superficialis (s. Oberarmarterie, Gruppe XIX, 1 und Fall 2, S. 273).

Eine aus der A. brachialis oder A. brach. profunda entspringende A. radialis (d. h. eine oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis entstehende, aber nicht aus der A. brach. superficialis stammende A. radialis) ist wohl von großer Seltenheit. Diese A. radialis war unter meinen 1906–1911 systematisch untersuchten 410 Armen nicht vorhanden. Auch konnte ich sie in der Literatur nicht finden. Ich stieß auf sie 1905 nur zufällig am linken Arm eines 23 jährigen Weibes. Am Präparat entsprang die A. radialis 4 cm oberhalb der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis aus der A. brachialis. Das Präparat habe ich bereits auf S. 228 genauer beschrieben und in Fig. 217 abgebildet.—Einen solchen Ursprung der A. radialis könnte

1) S. Gruppe I der Oberarmarterie (S. 227).

man eventuell als „wahren hohen Ursprung der A. radialis“ bezeichnen, wenn man ihn von dem „hohen Ursprung der A. radialis“ der älteren Anatomen (d. h. von der in die A. radialis sich fortsetzenden Brachialis superficialis) unterscheiden will.

Um die aus der A. brach. superficialis und die aus der A. brachialis entspringende A. radialis mit einander leicht vergleichen zu können, lege ich hier nur die Cubitalgegend der bereits in Fig. 199 und Fig. 217 dargestellten ganzen Oberarme in Fig. 276 bezw. Fig. 277 nochmals bei.

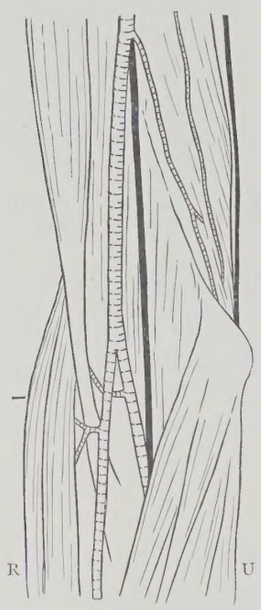


Fig. 276.
A. radialis, aus der A. brach. superf. 1,5 cm oberhalb der Articulatio humeroradialis entspringend.
Kubitalgegend des in Fig. 199 dargestellten ganzen Oberarmes. $\frac{1}{2}$.
(52 jähr. Weib, rechts).

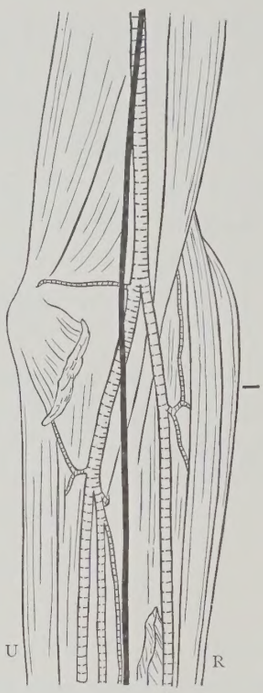


Fig. 277.
A. radialis, aus der A. brachialis 4 cm oberhalb der Articulatio humeroradialis entspringend.
Kubitalgegend des in Fig. 217 dargestellten ganzen Oberarmes. $\frac{1}{2}$.
(23 jähr. Weib, links).

Ursprung der A. ulnaris.

Den hohen Ursprung der A. ulnaris (nicht im Sinne der gleichen Bezeichnung der älteren Anatomen) habe ich in der Fossa cubitalis in den folgenden zwei Formen beobachtet.

1) Die normale A. ulnaris entsteht etwa am distalen Rand des Caput ulnare des M. pronator teres (Fig. 265). Selten findet sich der Ursprung der A. ulnaris am proximalen Rand des Caput ulnare, und es verläuft die Arterie mit dem N. medianus auf der vorderen

Fläche des genannten Muskelkopfes (Fig. 267). Ich habe diese Abweichung der A. ulnaris an 3 Armen beobachtet, die schon im Kapitel über die A. antebrachialis (S. 327–330) besprochen worden sind. Damals habe ich hervorgehoben, daß diese Varietät—im Gegensatz zu der ihr äußerlich sehr ähnlichen und in Fig. 266 dargestellten Varietät—nicht durch abweichende Ursprungsbündel des M. pronator teres, sondern durch den hohen Ursprung der A. ulnaris selbst entstanden ist, weil der Ursprung hierbei höher liegt als gewöhnlich. Diese Ursprungshöhe der 3 Präparate ist in der folgenden Tabelle angegeben und mit der der normal verlaufenden A. ulnaris verglichen:

	Ursprungshöhe der A. ulnaris	
Abnorme A. ulnaris	Distanz von der Articulatio humero-radialis	Distanz vom Ursprung der A. radialis
Präparat 1 (24 jähr. ♂ rechts, Fig. 267)	32 mm	16 mm
„ 2 (15 jähr. ♀ links)	27 „	12 „
„ 3 (29 jähr. ♂ links?)*	2,5 cm	0,5 cm
Normale A. ulnaris	Die kleinste Distanz von der Articulatio humero-radialis unter 124 Armen	Die kleinste Distanz vom Ursprung der A. radialis unter 137 Armen
Mann	37 mm	23 mm
Weib	35 „	22 „

* Das Präparat 3 habe ich 1916 zufällig gefunden.

Der Ursprung der mit dem N. medianus vor dem Caput ulnare des M. pronator teres verlaufenden A. ulnaris liegt also nie innerhalb der Variationsbreite des Ursprungs der normal liegenden A. ulnaris. Die abweichende A. ulnaris entspringt nur etwa 3 cm distal von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis, also stets höher als der höchst entspringende Fall der normalen A. ulnaris. Die Distanz der abweichenden A. ulnaris vom Ursprung der A. radialis ist auch kleiner als die kleinste bei der normalen A. ulnaris. Die in Rede stehende Varietät der A. ulnaris ist also wohl nicht auf die Ursprungsbündel des M. pronator teres, sondern auf die A. ulnaris selbst zurückzuführen.

Über die (ungefähre) Häufigkeit der besprochenen Varietät der A. ulnaris habe ich bereits im Kapitel über die A. antebrachialis (S 330) gesprochen.

2) An einem Arm (Fig. 278, 28 jähr. ♂, rechts) unter 410 Armen (S. 214) entsprang die A. ulnaris höher als die A. radialis. Die A. antebrachialis gab nämlich 2,5 cm distal von der Articulatio humero-radialis die A. ulnaris, noch 0,5 cm weiter distal die A. radialis ab; die A. radialis entfernte sich also 3 cm von der Gelenklinie[1]). Hierbei ist es schwer zu bestimmen, welche von den beiden Arterien (A. ulnaris und A. radialis) mit abweichendem Ursprung versehen ist. Mit anderen Worten: Hoher Ursprung der A. ulnaris oder tiefer Ursprung der A. radialis? Der Ursprung der A. ulnaris findet sich bei dem Präparate um 1 cm höher als die obere Grenze der Variationsbreite der Ursprungshöhe der normalen A. ulnaris (3,5–6,5 cm), während der Ursprung

1) Die Antebrachialis ist die Fortsetzung der A. brachialis superficialis (Gruppe VIII). Die A. radialis gibt im distalen Abschnitt des Vorderarmes eine A. antebrach. dorsalis superficialis ab.

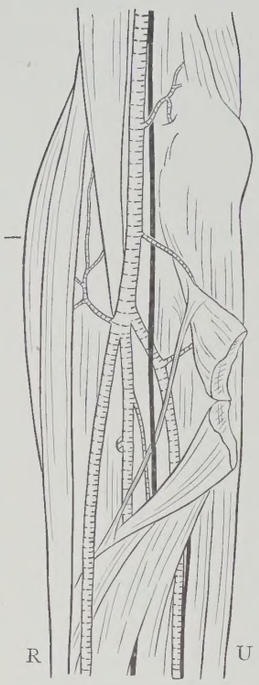


Fig. 278.
Der Ursprung der A. ulnaris liegt höher als der der A. radialis. Die A. ulnaris verläuft mit der A. antebrachialis hinter dem tiefen Kopf des M. pronator teres. Dieser Muskelkopf ist durch ein dünnes Sehnenbündel repräsentiert. $\frac{1}{2}$.
(28 jähr. Mann, rechts).

der A. radialis in die untere Grenze der Variationsbreite der Höhe der normalen A. radialis (0–3 cm) fällt. So handelt es sich hier wahrscheinlich nicht um einen tiefen Ursprung der A. radialis, sondern vielmehr um einen hohen Ursprung der A. ulnaris[1].

Die A. ulnaris ist eigentlich eine variable Arterie. Wie es mir scheint, besitzt die in der Fossa cubitalis aus der A. antebrachialis entspringende A. ulnaris wenigstens zwei oder drei Ursprünge.

Eine aus der A. brachialis oder aus der A. brach. profunda entspringende, d. h. eine oberhalb der Articulatio humero-radialis entstehende, A. ulnaris ist mir überhaupt noch nicht entgegengetreten.

2. Stärke der A. radialis und der A. ulnaris.

Nach meiner allgemeinen Erfahrung an den Japanern ist die A. radialis meist stärker als die A. ulnaris. Eine specielle Untersuchung habe ich aber nur an 100 Armen angestellt. Ich habe nämlich am distalen Teil des Vorderarmes, etwas oberhalb des Ursprungs des Ramus volaris superficialis der A. radialis das Kaliber der A. radialis und das der A. ulnaris durch Augenmaß mit einander verglichen und gefunden:

A. radialis stärker	an	70 Armen
A. ulnaris stärker	„	14 „
Beide Arterien von gleicher Stärke	„	16 „

Bei einem Chinesen war die A. radialis beiderseits etwas schwächer als die A. ulnaris, bei 3 Koreanern war die erstere Arterie entweder etwas stärker oder gleich stark wie die letztere.

Im schroffen Gegensatz zu meinem Resultat erwähnt Jaschtschinski (1897, S. 181), daß er bei 40 Individuen (in Warschau) den Umfang der beiden Arterien gemessen[2] und für die A. ulnaris durchschnittlich 9,2 mm und für die A. radialis 7 mm gefunden hat. Die Messung hat er „dicht oberhalb des Radiocarpalgelenks“ (und oberhalb des Ursprungs des R. volaris superficialis der A. radialis)[3] ausgeführt—also genau an derselben Stelle, wo ich das Kaliber der Arterien durch das Augenmaß mit einander verglichen habe.—Selbst am Processus styloideus radii, also dicht unterhalb des Ursprungs des R. volaris superficialis ist die A. radialis der Japaner immer noch stärker als die A. ulnaris.

Ferner sagt Jaschtschinski: „In allen Fällen, wo die A. ulnaris die oberflächlichen Teile

1) Am Präparat ist ferner zu bemerken, daß die hochentstehende A. ulnaris mit der A. antebrachialis hinter dem tiefen Kopf des M. pronator teres liegt. Dieser Muskelkopf ist nur durch ein ganz schmales Sehnenbündel repräsentiert.

2) „Die Messung des Umfanges der Gefäße wurde wie folgt ausgeführt: Ein Arteriensegment aus gegebener Höhe wird der Länge nach aufgeschnitten und der Querdurchmesser der Arterienwand vom Lumen direkt gemessen“ (S. 182).

3) Daß Jaschtschinski den Umfang der Arterien oberhalb des Ursprungs des R. vol. superf. a. radialis gemessen hat, was er aber nicht erwähnt, geht daraus klar hervor, daß er den Umfang der A. radialis beim Vorhandensein eines starken „Ramus palmaris“ (R. vol. superf.) größer gefunden hat als beim Fehler desselben.

der Hohlhand und die Finger ohne Mitwirkung der A. radialis versorgt, resp. wo sie sich in der Vola zum Arcus ulnaris formiert, hat erstere das größere Kaliber". Bei den Japanern ist die A. radialis dagegen selbst bei JASCHTSCHINSKI's „Arcus ulnaris" in der überwiegenden Zahl der Fälle stärker als die A. ulnaris.

Mit der Angabe von JASCHTSCHINSKI, der die Kaliber der A. radialis und der A. ulnaris so eingehend studierte, verglichen, zeigt sich also ein höchst interessanter Rassenunterschied, worauf ich bald unten (S. 355) mit Rücksicht auf die vergleichende Anatomie nochmals zurückkomme. Es ist nämlich der: Bei den Japanern ist die A. radialis stärker als die A. ulnaris, bei den Europäern umgekehrt. Dies deckt sich mit dem Befund an der Vola, daß die A. ulnaris bei den Polen auch hier stärker entwickelt und ihre Versorgung der Finger ausgebreiteter ist als bei den Japanern (s. des Kapitel über den Arcus volaris superficialis). Doch ist dazu Folgendes zu bemerken.

SCHIELE-WIEGANDT erwähnt (S. 34): „Sie (A. radialis) ist gewöhnlich etwas weiter als die A. ulnaris". Der Autor hat nur den Umfang der A. radialis sehr genau gemessen, und zwar $2\frac{1}{2}-3$ cm distal von ihrem Ursprung; über die A. ulnaris hat er leider nichts Näheres ausgesagt. Er hat die Stärke der beiden Arterien aber wohl dicht unterhalb des Ursprungs der A. ulnaris mit einander verglichen.

JASCHTSCHINSKI sagt: „Nach VIERORDT (1893, S. 115).....beträgt der Durchmesser der Ellenbogenader, nach Abgabe der A. interossea 5 mm, der Durchmesser der Radialader dagegen nur 4 mm". Ich finde aber im VIERORDT die citierte wichtige Bemerkung für die Ulnaris („nach Abgabe der A. interossea") nirgends, weder 1893, S. 115 noch 1906, S. 175. In VIERORDT steht in einer Tabelle nur: „Radialis 4 mm, Ulnaris 5 mm". Diese in VIERORDT angegebenen Maße sind eigentlich die von KRAUSE erhaltenen (KRAUSE, Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. II, 1897, S. 617 und S. 620). KRAUSE's A. ulnaris ist nicht die A. ulnaris propria, sondern die Arterie im landläufigen Sinne. KRAUSE hat seine A. ulnaris zweifellos nicht nach, sondern vor der Abgabe der A. interossea gemessen, wo die landläufige A. ulnaris auch bei den Japanern gewöhnlich stärker ist als die A. radialis.

TANDLER fand den Ramus volaris superficialis der A. radialis außerordentlich oft (etwa in einem Drittel der Fälle) stärker als die A. ulnaris. Hier ist natürlich nicht der Ort, auf die Stärke des R. volaris superficialis einzugehen, die ich später in Betracht ziehen werde. Doch mache ich meine Bemerkungen, weil der genannte Ramus als Ast der nach JASCHTSCHINSKI gewöhnlich schwächeren A. radialis zu oft stärker ist als die gewöhnlich stärkere A. ulnaris.

Es ist sehr zu wünschen, daß man, um festzustellen, ob der angegebene Rassenunterschied wirklich vorhanden ist oder nicht, bei den Europäern die Stärke der A. radialis und die der A. ulnaris im distalen Ende des Vorderarmes von neuem mit einander vergleicht, dabei aber nicht an der längsgespalteten Gefäßwand.—Nach meiner Erfahrung ist beim Vergleich der Kaliber solcher Gefäße, wie auf S. 7 gesagt, die aufmerksame Bestimmung durch das Augenmaß viel exakter als die Messung mit einem gewöhnlichen Millimetermaßstab.

Eine sehr schwache A. radialis kommt nur selten vor. Bei einem Fall (Fig. 288, 39 jähr. Mann, links) wurde sie nach Abgabe der A. recurrens radialis plötzlich sehr dünn (2 mm), viel dünner als die Recurrens. Die A. mediana war am Präparat mächtig ausgebildet. In bezug auf Genaueres verweise ich auf das Kapital über die Beziehung der A. mediana zur A. radialis (S. 370).

Wenn die A. radialis die A. antebrachialis dorsalis superficialis abgegeben hat (S. 357), reduziert sie sich von da an meist stark, bis zu einer dünnen Arterie von 1 oder 2 mm Dicke. Ist dabei noch der R. volaris superficialis stark entwickelt, so verschwindet die eigentliche Fortsetzung der A. radialis schon unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln (in der sogenannten „Tabatière") vollkommen (Fig. 280 und 281).

3. Verlauf der A. radialis und der A. ulnaris.

Abgesehen von der A. antebrachialis dorsalis superficialis findet man am Vorderarm[1] keine Verlaufsabweichung der A. radialis. Sie verläuft stets in der Radialrinne, bei einem musculösen Individum vom Ulnarrand des M. brachio-radialis eine Strecke weit vollkommen bedeckt.

In bezug auf den Verlauf der A. ulnaris habe ich keine andere Varietät als die auf S. 328–330 geschilderte, vor dem tiefen Kopf des M. pronator teres verlaufende A. ulnaris angetroffen.

4. Vergleichende Anatomie der A. radialis und der A. ulnaris.

Auf Zuckerkandl, Parsons, Müller, E. Schwalbe, Manners-Smith Bezug nehmend, fasse ich mich kurz, wie folgt.

Phylogenetisch ist die A. radialis jünger als die A. ulnaris. Sie ist die jüngste unter den Vorderarmarterien[2].

Die A. ulnaris fehlt bei den meisten Säugern oder ist nur als Muskelast schwach entwickelt. Am Vorderarm ist die A. mediana das Stammgefäß. Mit allmählicher Rückbildung der A. mediana wird die A. ulnaris stärker; und bei den Prosimiern ist die A. ulnaris die bedeutendste Arterie des Vorderarmes.

Die A. radialis, die bei den Säugetieren in sehr verschiedenen Formen auftritt, erlangt erst bei den Primaten die menschliche Form. Jedoch findet man bei den meisten Primaten außer dieser in der Radialrinne herabsteigenden A. radialis immer noch die A. antebrachialis dorsalis superficialis („Radialis superf."), die bei dem Menschen nur als Varietät vorkommt und auf der Dorsalseite des Vorderarmes oberflächlich verläuft. Nur die Anthropoiden besitzen die für den Menschen typische A. radialis allein.

So tritt erst bei den Anthropoiden die ganze Gefäßanordnung des Vorderarmes als Regel in der menschlichen Form auf, d. h. die A. ulnaris und die A. radialis sind stark ausgebildet, und die letztere liegt im ganzen Verlauf in der Radialrinne.

Da in Hinsicht auf die Stärke der A. radialis und der A. ulnaris mein Befund an den Japanern und der von Jaschtschinski an den Polen, wie gesehen, weit von einander abweichen, will ich die Stärke der beiden Arterien der Primaten im Folgenden noch eingehend besprechen. Leider finden sich in der Literatur hierüber nur spärliche Angaben.

Daß die A. ulnaris bei den Prosimiern das Hauptgefäß des Vorderarmes ist, wird von den meisten Autoren hervorgehoben. Bei den Platyrrhinen ist die A. ulnaris, wie Manners-Smith bei Chrysothrix beobachtet hat, dagegen schwächer als die A. radialis.

---

1) Gelangt die A. radialis zum Handrücken, so zeigt sie dagegen verschiedene Abweichungen (s. S. 376).

2) Zuckerkandl (1894, S. 73): „Wenn wir das Alter der Vorderarmgefäße nach ihrem successiven Auftreten in der Reihe der Säugetiere bestimmen wollen, so müßten wir die Interossea als das älteste Gefäß ansehen; ihr folgt als nächstes die Mediana und ziemlich gleichzeitig mit dieser die Radialis superficialis sowie eine mangelhafte ausgebildete Ulnaris; hierauf die typische Ulnaris und endlich als jüngste Bildung die Radialis profunda." Eine ähnliche Reihenfolge hat auch Parsons gefunden.

Auch bei den meisten Cynomorphen überwiegt das Kaliber der A. radialis das der A. ulnaris, was sich beim Durchblättern der Protokolle von Manners-Smith zeigt[1]. Ebenso fand Zuckerkandl bei Macacus rhesus und Müller bei Cynocephalus babuin eine schwächere A. ulnaris und eine stärkere A. radialis.

Bei den Anthropoiden ist bald die A. ulnaris, bald die A. radialis stärker (Zuckerkandl, Manners-Smith).

In bezug auf den Rassenunterschied zwischen den Japanern und den Polen ist es sehr notwendig, eine Erwähnung von Jaschtschinski kurz wiederzugeben.

Auf Zuckerkandl Bezug nehmend, sagt Jaschtschinski: „Zu stärkerer Entwicklung gelangt die Ulnarader bei den Affen, jedoch erst in der Primatenreihe überwiegt ihr Kaliber das der Art. radialis." Ich fand aber bei Zuckerkandl das nirgends erwähnt. Zuckerkandl (1894, S. 72) sagt: „Von den Halbaffen an übernimmt vorwiegend die Ulnaris die Bildung des oberflächlichen Hohlhandbogens, während die Radialis, die niederen Affen ausgenommen, hierbei weniger in Betracht kommt". Möglicherweise hat Jaschtschinski diese Darstellung von Zuckerkandl für den Hohlhandbogen direkt für die Stärke der A. radialis und A. ulnaris im Vorderarm gelten lassen. Die A. ulnaris, die bei den Japanern im Vorderarm immer schwächer als die A. radialis ist, spielt bei der Bildung des Arcus volaris superficialis jedoch immer die Hauptrolle. Jenen Ausdruck von Jaschtschinski müßte man so verstehen, daß die A. ulnaris jünger sei als die A. radialis, was aber im direkten Widerspruche zu der Angabe von Zuckerkandl, Parsons u. a. steht.

Jaschtschinski sagt weiter: „Wo daher die A. ulnaris beim Menschen (Polen) von gleichem oder gar von geringerem Kaliber als die A. radialis gefunden wird, da ist man veranlaßt, von einer Anomalie auf atavistischer Grundlage zu sprechen". Diese Ansicht von Jaschtschinski „atavistisch" ist nicht zutreffend. Jaschtschinski's „Anomalie" (die Norm für die Japaner) dürfte vielmehr ein progressives Bild darstellen, weil die jüngere, schwächere A. radialis bei der „Anomalie" zu einer so starken Ausbilung gelangt ist, daß ihr Kaliber über das der älteren A. ulnaris hinausgeht.

Den Befund von Jaschtschinski an den Polen, daß nämlich die A. radialis am Vorderarm gewöhnlich schwächer als die A. ulnaris ist, anerkennend, komme ich zu dem Schluß, daß bei den Europäern (Polen) die jüngere A. radialis noch nicht ihre volle Entwickelung erreicht hat und schwächer als die ältere A. ulnaris ist, während bei den Japanern die A. radialis eine so starke Ausbildung erlangt hat, daß sie die A. ulnaris gewöhnlich übertrifft.

IV. A. recurrens ulnaris.

Die A. recurrens ulnaris entspringt an den meisten Fällen direkt aus der A. antebrachialis auf der Strecke zwischen dem Ursprung der A. radialis und dem der A. ulnaris. Sie ist also nach meiner Auffassung nicht Ast der A. ulnaris, sondern ein primärer Ast des Stammesgefäßes des Vorderarmes.

Ich habe den Ursprung der Arterie an 341 Armen (Kyoto, 1906–1910) untersucht. Wenn der

1) Allerdings ist nicht sicher angegeben, wo der Autor die Stärke der A. radialis und die der A. ulnaris mit einander verglichen hat (vor? oder nach? der Teilung der A. radialis in die volare Radialis und die dorsale Antebrach. superficialis).

R. anterior und der R. posterior für sich entspringen (Aa. recurrentes ulnares in BNA), was mir bei meiner früheren Untersuchung in Okayama unter 77 Armen 10 mal entgegengetreten ist, habe ich in Kyoto davon nur eine stärkere (meist R. posterior) aufgezeichnet, wenn zwei Arterien von gleicher Stärke, dann die beiden.

Unter 341 Armen (♂ 237, ♀ 104) entsprang die Arterie nur 46 mal (♂ 25, ♀ 21), also zu 13,5%, aus der A. ulnaris, meist knapp am Ursprung derselben. An den übrigen 295 Fällen ging sie fast stets direkt aus der A. antebrachialis hervor, und zwar:

2 mal (♂) oberhalb[1] des Ursprungs der A. radialis,
283 „ (♂ 202, ♀ 81) oberhalb des Ursprungs der A. ulnaris, also beim gewöhnlichen Ursprung der A. radialis aus der Strecke zwischen dem Ursprung der A. radialis und dem der A. ulnaris[2].
1 „ (♂) entsprang sie gemeinschaftlich mit der A. collateralis ulnaris inferior aus der A. brachialis.
9 „ (♂ 7, ♀ 2) waren zwei gleich starke Arterien vorhanden. Die beiden Arterien kamen aus der A. antebrachialis; jedoch entsprang zweimal davon der R. posterior aus der A. ulnaris.

Distal vom Ursprung der A. ulnaris fand ich auf der A. antebrachialis niemals die A. recurrens ulnaris.

An den beiden Armen eines Chinesen und am rechten Arm eines Koreaners (Individuum B) entsprang die A. recurrens ulnaris aus der A. ulnaris. Am linken Arm des Koreaners und an den beiden Armen der anderen zwei Koreaner fand sich der Ursprung der A. recurrens ulnaris auf der A. antebrachialis, und zwar dicht über dem Ursprung der A. ulnaris.

V. A. recurrens radialis.

Ich schildre die Arterie in zwei Kategorien.

I. Unter 311 Armen (1906–1910)[3], wo nur ein Gefäßstamm des Oberarmes in den Vorderarm ausläuft[4], erhielt ich die folgenden Resultate:

Die A. recurrens radialis geht in mehr als zwei Dritteln dieser Arme aus der A. radialis, an den übrigen Fällen direkt aus dem Gefäßstamm (A. brachialis, A. brach. superficialis, A. antebrachialis) hervor. Diejenige A. recurrens radialis, die aus der A. radialis oder in der nächsten Nähe des Ursprungs der A. radialis direkt aus der A. antebrachialis entspringt, verläuft stets vor der Sehne des M. biceps brachii. Bei den sonstigen aus dem Gefäßstamm entspringenden Fällen findet sich die Arterie dagegen stets hinter der genannten Sehne. Wenn zwei Aa. recurrentes[5] vorhanden sind, zieht die eine vor der Sehne, die andere hinter derselben hin.

Die obigen Resultate gehen aus der folgenden Tabelle hervor.

---

1) Einmal davon genau in der Höhe der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis.

2) 53 mal (♂ 42, ♀ 11) davon unmittelber über dem Ursprung der A. ulnaris.

3) Die systematische Untersuchung der Armarterien ist, wie mehrmals bemerkt, 1906–1911 angestellt worden. Die A. recurrens radialis ist aber 1911 nicht mehr aufgezeichnet worden, wenn in der Fossa cubitalis keine Verbindung zwischen A brachialis superficialis oder A. brach. profunda und A. radialis oder A. antebrachialis vorhanden war.

4) Oberarmarterie Gruppe I, III, V, VI, VIII etc.

5) Zwei Arterien von gleicher Stärke sind notiert. Bei ungleicher Stärke ist die schwächere nicht berücksichtigt.

Ursprung	Vor der Bicepssehne	Hinter der Bicepssehne
231 mal aus der A. radialis	231 (♂ 159, ♀ 72)	0
25 „ aus der A. brachialis oder A. brach. superficialis.....	0	25 (♂ 16, ♀ 9)
15 „ aus der Grenze der A. brachialis oder A. brach. superficialis gegen die A. antebrachialis (also genau in der Höhe der Articulatio humero-radialis)	0	15 (♂ 13, ♀ 2)
32 „ aus der A. antebrachialis, und zwar:		
16 mal proximal vom Ursprung der A. radialis	5[1] (♂)	11 (♂ 10, ♀ 1)
13 „ genau in der Höhe des Ursprungs der A. radialis.....	13 (♂ 10, ♀ 3)	0
3 „ distal vom Ursprung der A. radialis	0	3 (♂)
8 „ zwei Arterien von gleicher Stärke vorhanden, und zwar: Die eine entspringt aus dem Gefäßstamm (A. brachialis, A. brach. superf., A. antebrachialis), die andere aus der A. radialis. Die erstere findet sich stets hinter, die letztere dagegen stets vor der Becepssehne.		

II. Bei den Armen, wo zwei Gefäßstämme (Brachialis superficialis und Brach. profunda) in den Vorderarm auslaufen[2], habe ich auch den Ursprung und den Verlauf der A. recurrens radialis systematisch aufgezeichnet. Die Arterie ist hierbei aber so variabel, daß ich es nicht für nötig halte, sie statistisch zu behandeln. Ich begnüge mich nur mit folgender kurzen Darstellung:

Wenn die A. recurrens radialis in der Einzahl vorhanden ist, entspringt sie bald aus der A. brachialis profunda oder aus der A. antebrachialis, bald aus der A. brach. superficialis oder aus der A. radialis. Bei den ersteren Fällen verläuft die A. recurrens radialis meist hinter der Bicepssehne, bei den letzteren meist dagegen vor der Sehne.

Manche Arme besitzen die zwei Aa. recurrentes radiales, die außerordentlich oft mit einander anastomosieren. Durch diese Anastomose entsteht also zugleich die Verbindung zwischen der Brach. profunda oder der Antebrachialis und der Brach. superficialis oder der A. radialis. Diese Verbindungsformen sind sehr mannigfaltig. Ich habe sie bereits auf S. 288 und 289 durch viele Abbildungen vorgeführt (Fig. 244–253). Wenn die Verbindung sehr stark entwickelt ist, sieht es aus, als wenn die A. recurrens radialis aus dem Verbindungsast abgegeben werde.

Bei einem Chinesen und drei Koreanern ist die A. recurrens radialis stets beiderseits untersucht worden. Sie entsprang 7 mal aus der A. radialis und verlief vor der Bicepssehne. An einem Arm (Koreaner C, links) stammte sie dagegen direkt aus der A. brachialis und zog hinter die Bicepssehne lateralwärts.

VI. A. antebrachialis dorsalis superficialis.

(Fig. 279–283, 298, 299).

Die A. radialis gibt in verschiedener Höhe des Vorderarmes selten einen verschieden starken Ast ab, der oberflächlich den Radialrand des Vorderarmes um den M. brachio-radialis

1) Bei diesen 5 Fällen entspringt die Arterie aus der Antebrachialis, jedoch ganz knapp am Ursprung der Radialis.
2) Oberarmarterie Gruppe II, IV etc.

herum umziehend sich allmählich nach der Dorsalseite des Vorderarmes wendet. Er läuft dann mit dem Ramus superficialis des N. radialis über das Lig. carpi dorsale und die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln hinweg zum Dorsum manus hinunter. Es ist die A. antebrachialis dorsalis superficialis.

Vergleichende Anatomie. Die A. antebrachialis dorsalis superficialis ist bei den meisten Säugetieren (auch bei den Primaten) stark ausgebildet. Bei manchen Säugern ist sie die Fortsetzung der A. brachialis superficialis, während die in der Radialrinne verlaufende A. radialis bei ihnen fehlt. Sie ist nicht nur älter als die A. radialis sondern auch älter als die A. ulnaris. (Zuckerkandl, Parsons, E. Schwalbe, Müller, Manners-Smith, Göppert).

Nur bei den Anthropoiden ist die A. antebrach. dorsalis superficialis, wie ich aus den Protokollen verschiedener Autoren ersehen habe, noch niemals beobachtet worden.

Eisler erwähnt (S. 9), daß Gratiolet bei einem Chimpansen und Barcow bei einem Orang eine „A. radialis superficialis" beobachtet habe. Nach der von Eisler citierten Beschreibung geht diese „A. radialis superficialis" weder auf die Dorsalseite des Vorderarmes noch über die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln, sondern „über das Lig. carpi volare weg in den oberflächlichen Hohlhandbogen". Diese „A. radialis superficialis" ist also eine andere als meine A. antebrachialis dorsalis superficialis.

Die Antebrach. dorsalis superficialis habe ich bei den Japanern an den statistisch untersuchten 698 Armen 8 mal (und zwar in Okayama unter 288 Armen 2 mal, in Kyoto 1906–1911 unter 410 Armen 6 mal), also zu $1,1\% \pm 0,39\%$, vorgefunden.

		Zahl der untersuchten Leichen	Antebrach. dors. superf. vorhanden
Männer	beiderseits	235	beiderseits 2 (Fall 3, 4, 6, 7)
			nur rechts 1 (Fall 8)
			nur links 1 (Fall 1)
	nur rechts	17	0
	nur links	14	0
Weiber	beiderseits	94	beiderseits 0
			nur rechts 1 (Fall 2)
			nur links 1 (Fall 5)
	nur rechts	3	0
	nur links	6	0
	Summe	698 Arme	8 Arme

An den Europäern ist die Arterie schon von älteren Anatomen mehrmals beobachtet worden: Quain 3 mal, Dubrueil 5 mal etc. Georgiewski (1905) hat bei der Mitteilung der von ihm beobachteten zwei Fälle in der Literatur von 1641–1904 27 kasuistische Fälle gefunden. Die Häufigkeit ihres Vorkommens ist aber nirgends statistisch angegeben. Gruber (1864, S. 440) erwähnt, daß er die Arterie „unter mehreren Tausenden injicirter Extremitäten...erst einmal gesehen" hat. So hat er diese Varietät „als eine große Seltenheit" erklärt[1]). Müller hat in seiner ersten Mitteilung

1) Gruber sagt: „Nach A. Velpeau soll diese Anomalie eine der häufigsten sein, nach Fr. Blandin und F. Führer nicht selten vorkommen. (Man dürfte in Verlegenheit geraten, wenn man solche Aussprüche durch Präparate beweisen müßte)".

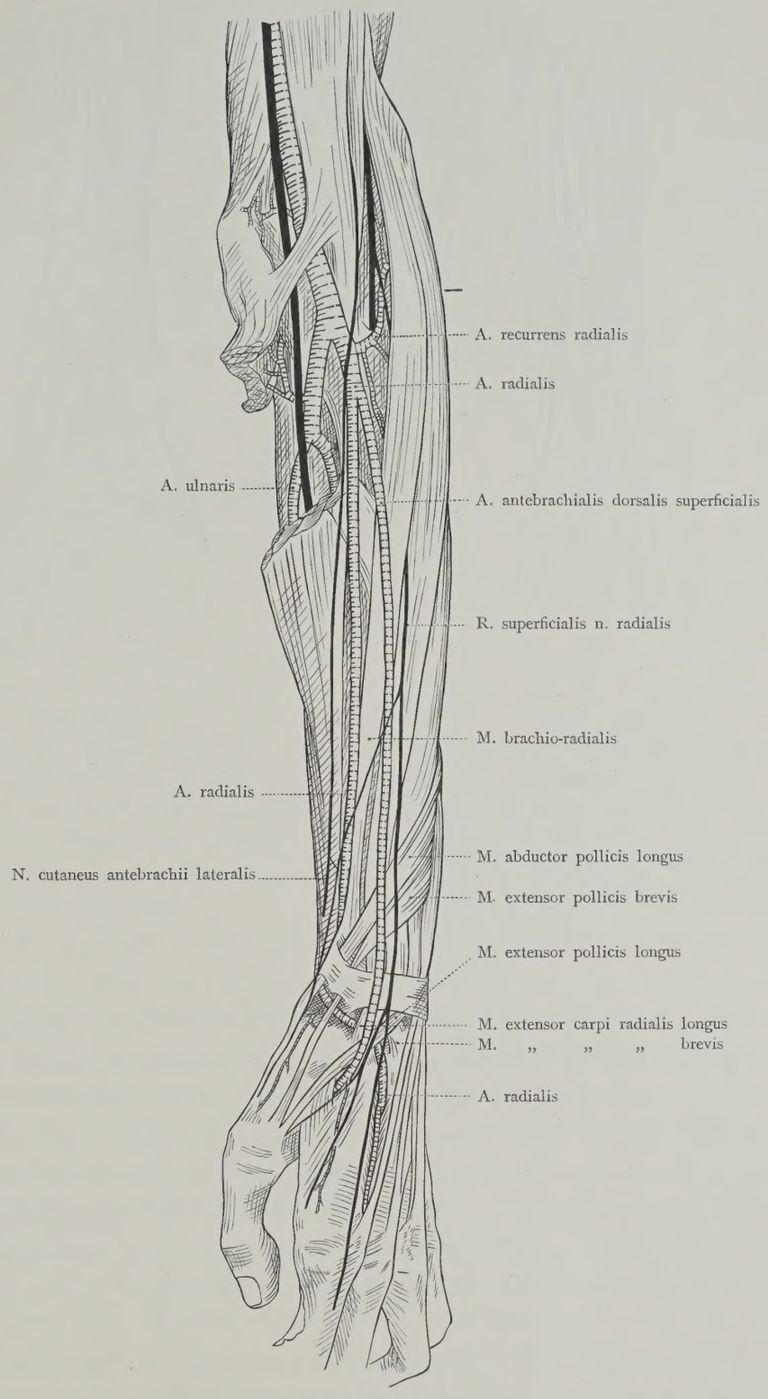


Fig. 279.

Sehr hoch entspringende A. antebrachialis dorsalis superficialis (Fall 1). In halb pronierter Stellung des Vorderarmes dargestellt. $\frac{1}{2}$.

(47 jähr. Mann, links, Okayama, Kat. Nr. 274).

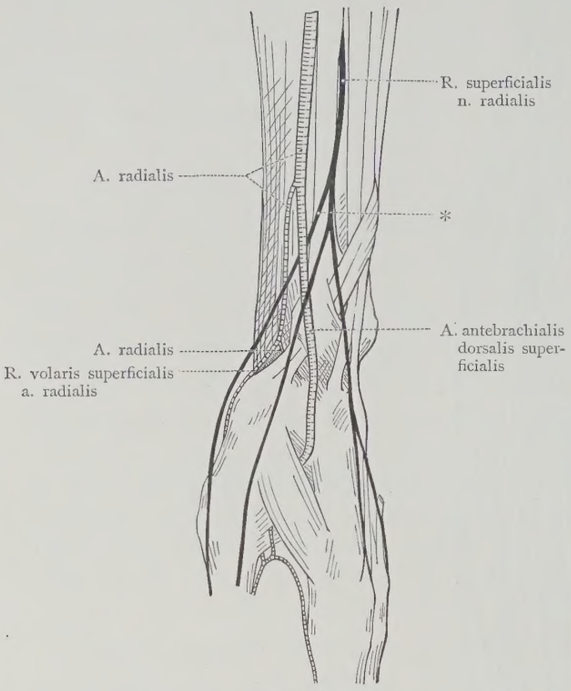


Fig. 280.

Antebrach. dors. superf., Fall 4. Eigentliche Fortsetzung der A. radialis sehr schwach, unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln endigend. Ein Ast des R. superf. n. radialis(*) ventral von der A. antebrach. dors. superf. liegend. $\frac{1}{2}$.

(51 jähr. Mann, links).

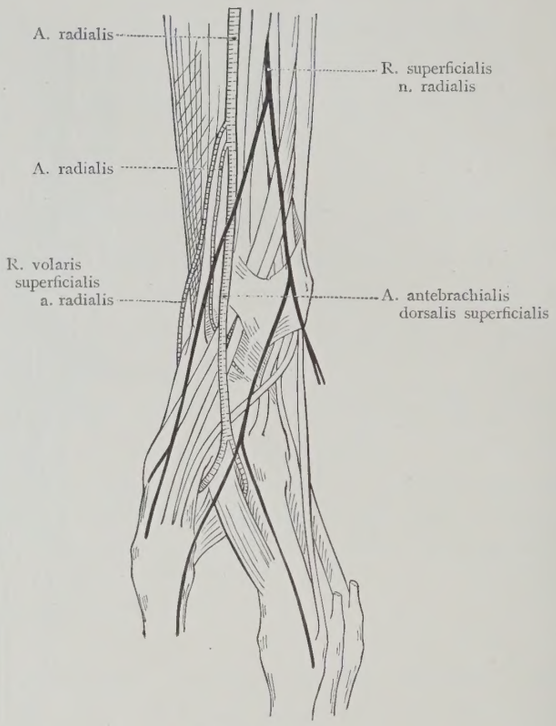


Fig. 281.

Antebrach. dors. superf., Fall 7. Eigentliche Fortsetztung der A. radialis sehr schwach, unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln endigend. $\frac{1}{2}$.

(36 jähr. Mann, links).

(über die Armarterien des Menschen) über die in Rede stehende Arterie nichts ausgesagt, während er in seinem zweiten Aufsatze (über die Armarterien der Säugetiere) die „A. antibrachii dorsalis superficialis" sehr eingehend behandelt hat. Er hat also bei den Schweden diese Arterie unter 300 Armen (100 Armen von Erwachsenen und 200 Armen von Föten) wohl niemals angetroffen.

So ziehe ich aus meinem Befund den Schluß: Die A. antebrachialis dorsalis superficialis kommt bei den Japanern häufiger vor als bei den Europäern. Es sei jedoch bemerkt, daß eine schwache und tief entstehende A. antebrach. dors. superf. (z. B. Fig. 282, 299) leicht übersehen oder bei der Präparation abgetragen werden kann.

In den folgenden Zeilen habe ich über die A. antebrach. dors. superficialis noch Einiges zu besprechen. Dabei ziehe ich außer den bei der statistischen Untersuchung vorgefundenen 8 Fällen (Fall 1–8) noch einen 1913 zufällig angetroffenen Fall (Fall 9) in Betracht.

4 Arme (Fall 4, 6, 7, 8) sind im Oberarm mit der Brachialis superficialis versehen, die übrigen 5 dagegen nicht.

Höhe der A. antebrach. dors. superficialis. Die Arterie entsteht bei den meisten Fällen im Grenzgebiet des mittleren Drittels des Vorderarmes gegen sein unteres Drittel, also etwa 6 oder

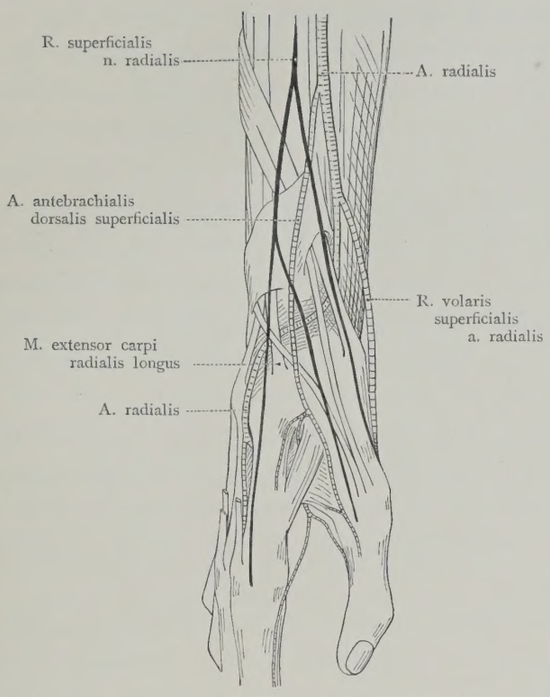


Fig. 282.
Antebrach. dors. superf., Fall 8. $\frac{1}{2}$.
(28 jähr. Mann, rechts).

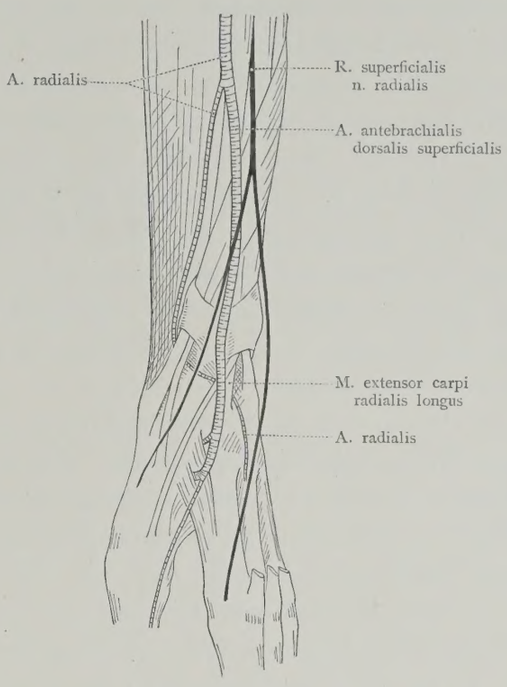


Fig. 283.
Antebrach. dors. superf., Fall 9 (zufällig beobachtet). Eigentliche Fortsetzung der A. radialis schwach, auf dem Handrücken endigend. $\frac{1}{2}$.
(Erwachsenes Weib, links).

7 cm proximal vom Handgelenk.[1] Beim Fall 8 (Fig. 282) beträgt diese Distanz nur 5 cm und die Länge des Radius 23 cm. Beim Fall 9 (Fig. 283) findet sich der Ursprung der Arterie nur ein wenig distal von der Mitte des Vorderarmes, nämlich 9 cm proximal vom genannten Gelenk; die Länge des Radius beträgt 21 cm. Der Fall 1 (Fig. 279) besitzt eine sehr hoch entspringende Arterie. Sie geht nämlich aus dem Anfangsabschnitt der A. radialis, 2 cm distal vom Ursprung der A. radialis, hervor. Man müßte also wenigstens zwei oder drei verschiedene Ursprungshöhen der Antebrach. dors. superficialis unterscheiden.

Die Arterie ist von verschiedener Stärke, bald nur 1 oder 2 mm stark (z. B. Fig. 282, 299), bei vielen Fällen dagegen so stark, daß sie fast sämtliches Blut der A. radialis aufnimmt (z. B. Fig. 280, 281). Nach Abgabe einer starken Antebrach. dors. superficialis wird die A. radialis von hier an bis zu einer ganz dünnen Arterie reduziert. Einen vollständigen Mangel der Fortsetzung der A. radialis habe ich aber noch nicht angetroffen. Bei 4 Fällen (Fall 2, 3, 4 und 7) war diese Fortsetzung jedoch so schwach, daß sie schon unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln, in der sogenannten „Tabatière" (Foveola radialis), endigte (Fig. 280, 281, 298).

Es ist oft schwer festzustellen, ob die auf der volaren Fläche des Vorderarmes bis zum

1) Von der nicht bloßgelegten proximalen Fläche des Tuberculum ossis navicularis, also etwa von der Eintrittstelle der Sehne des M. flexor carpi radialis in den fibrösen Kanal, dicht unterhalb des Processus styloideus radii. Der Processus selbst ist als Messpunkt nicht praktisch.

Handgelenke herabsteigende Arterie die eigentliche Fortsetzung der A. radialis oder ein hoch entspringender R. volaris superficialis der A. radialis ist. Blickt man z. B. auf Fig. 280 (Fall 4), so sieht es aus, als wenn der volare Ast ein hoch entspringender R. volaris superficialis sei. Bei näherem Zusehen ist es aber nicht der R. vol. superf., sondern die eigentliche Fortsetzung der A. radialis. Diese A. radialis gibt am Processus styloideus radii den R. vol. superf. ab. Nach Abgabe dieses R. vol. superf. wird die A. radialis selbst minimal dünn und verschwindet sofort in der Foveola radialis unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln. Da beim Fall 2 diese feine, unter die Sehnen der Daumenmuskeln sich schiebende Arterie nicht zu finden ist, ist es ganz unmöglich, die eigentliche Fortsetzung der A. radialis und einen hoch entspringenden R. vol. superf. von einander zu unterscheiden. In Fig. 281 (Fall 7) und Fig. 282 (Fall 8) ist diese Unterscheidung dagegen ohne weiteres möglich.

Die Beziehung der Antebrach. dors. superficialis zur Verzweigung des R. superficialis des N. radialis ist erwähnenswert. Wie ich an einigen Präparaten, wo die Nervenverzweigung teilweise erhalten ist, gesehen, verzweigt sich der Nerv über der Arterie, also dorsal von der Arterie (Fig. 279–282). Man findet jedoch ausnahmsweise einen Nervenzweig, der tiefer als die Arterie, also ventral von der Arterie, liegt (z. B. Fig. 280 *).

Beim Vorhandensein der Antebrach. dors. superficialis ist die Gefäßanordnung auf dem Handrücken eigentümlich. Die Antebrach. dors. superf. tritt nämlich bei den sämtlichen Fällen in das Spatium intermetacarpeum I ein (Fig. 279–283, 298, 299), während die eigentliche, unter die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln ziehende A. radialis (Fall 6 ausgenommen), von der Sehne des M. extensor carpi radialis longus bedeckt, zum Spatium intermetacarpeum II gelangt. (Fig. 279, 282, 299). Bei Fall 2, 3 (Fig. 298), 4 (Fig. 280) und 7 (Fig. 281) endet die A. radialis aber schon unter den genannten Sehnen (in der „Tabatière").

Kurze Beschreibung der einzelnen Fälle:

Fall 1 (Fig. 279). Okayama, Kat. Nr. 274. 47 jähriger Mann, links. Die A. brachialis zeigt keine Besonderheit. Der Ursprung der A. radialis aus der A. antebrachialis findet sich 1,5 cm distal von der Gelenklinie der Articulatio humero-radialis. Die A. radialis teilt sich 2 cm distal von ihrem Ursprung spitzwinklig in zwei Äste. Der ein wenig stärkere, ulnare Teilast bleibt als Fortsetzung der A. radialis in der Radialrinne und gibt im distalen Ende des Vorderarmes einen schwachen R. vol. superficialis ab. Auf dem Handrücken verläuft die A. radialis unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln und des M. extensor carpi radialis longus. Sie gelangt zum Spatium intermetacarpeum II, wo sie an den Basen der betreffenden Ossa metacarpalia den M. interosseus dorsalis durchsetzt.

Der schwächere, radiale Teilast, die Antebrach. dors. superficialis, verläuft vor dem M. brachio-radialis. Er wendet sich allmählich auf die Dorsalseite des Vorderarmes und steigt dann mit dem R. superficialis des N. radialis in oberflächlicher Lage in den Handrücken hinab, um im Spatium intermetacarpeum I zwischen die beiden Köpfe des M. interosseus dorsalis einzudringen. Die Arterie liegt ventral von der Nervenverzweigung.

Der rechte Arm ist mit keiner Antebrach. dors. superficialis versehen.

Fall 2. Okayama, 21 jähr. Weib, rechts. Das Präparat ist nicht aufbewahrt. Die A. brachialis ist gewöhnlich. Die A. radialis teilt sich 7 cm proximal vom Handgelenk in zwei Äste: Die eigentliche Fortsetzung der A. radialis und die A. antebrach. dors. superficialis. Die erstere, schwächere liegt in der Radialrinne und geht im distalen Abschnitt des Vorderarmes in den R. vol. superficialis der A. radialis über. Es ist leider nicht festzustellen, ob ein ganz feines Ästchen als Rudiment der eigentlichen Fortsetzung der A. radialis in der sogenannten Tabatière vorhanden gewesen ist (wie z. B. beim Fall 4, Fig. 280) oder

nicht.—Die letztere, stärkere, die Antebrach. dors. superficialis, geht über den M. brachio-radialis und die dorsalen Daumenmuskeln hinweg dorsalwärts und tritt zwischen die beiden Köpfe des M. interosseus dorsalis I ein.

Fall 3 (Fig. 298) und Fall 4 (Fig. 280). Kyoto, 51 jähr. Mann, nicht gut injiziert. Fall 3=rechts, Fall 4=links.

Fall 3 (Fig. 298). Die A. brachialis ist normal und gehört zur Gruppe I der Oberarmarterie. Die bis hierher ganz normale A. radialis teilt sich 6 cm proximal vom Handgelenk (Länge des Radius 20 cm) in zwei ungleich starke Arterien: Eine ventrale und eine dorsale. Die ventrale ist nur 1 mm stark und verläuft als eigentliche Fortsetzung der A. radialis in der Radialrinne. Sie endigt unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln in der sog. Tabatière. Der R. vol. superficialis ist nicht zu finden.—Die dorsale, viel stärkere, die Antebrach. dors. superficialis, die das Kaliber einer gewöhnlichen A. radialis besitzt, begibt sich über die Sehne des M. brachio-radialis und die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln hinweg in den Handrücken. Sie dringt im Spatium intermetacarpeum I zwischen die beiden Köpfe des M. interosseus dorsalis I.

Fall 4 (Fig. 280). S. oben. Die Oberarmarterie gehört zur Gruppe VIII (Brachialis superficialis). Die in der Fossa cubitalis aus der A. antebrachialis entspringende A. radialis teilt sich im distalen Teil des Vorderarmes (Länge des Radius 20 cm) 6 cm oberhalb des Handgelenkes in einen ventralen und einen dorsalen Ast. Der erstere Teilast, die eigentliche Fortsetzung der A. radialis, ist 2 mm stark. Nachdem er in der Höhe des Handgelenks den gewöhnlich starken R. vol. superficialis abgegeben hat, wird er zu einem ganz feinen Ästchen, das sofort unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln verschwindet.—Der letztere, viel stärkere Teilast, die Antebrach. dors. superficialis, geht über die Sehne des M. brachio-radialis und die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln hinweg in den Handrücken. Hier kreuzt sich die Arterie mit den für die Dorsalseite des Daumens bestimmten zwei Ästen des R. superficialis des N. radialis, und zwar derart, daß die Arterie zuerst dorsal vom radialen Nervenast (* in Fig. 280), dann ventral vom ulnaren liegt. Die Arterie dringt im Spatium intermetacarpeum I an den Basen der betreffenden Metacarpalia in die Tiefe.

Fall 5 (Fig. 299). Kyoto, 27 jähr. Weib, links. Die Oberarmarterie gehört zur Gruppe XV (keine Brachialis superficialis vorhanden). Ursprung und Verlauf der A. radialis im Vorderarm sind normal. Am distalen Ende des Vorderarmes entsendet die A. radialis einen schwachen R. vol. superficialis. Auf dem Handrücken, nachdem sie also unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln verlaufen ist, ist sie noch von der Sehne des M. extensor carpi radialis longus bedeckt. Sie gelangt dann zum Spatium intermetacarpeum II, wo sie sich in zwei gleich starke Äste teilt, wovon der eine an den Basen der betreffenden Ossa metacarpalia in die Tiefe dringt, während sich der andere in eine starke A. metacarpea dorsalis II fortsetzt.

Etwa an der Grenze des mittleren Drittels des Vorderarmes gegen das untere, 5,5 cm proximal vom Proc. styloideus radii (Länge des Radius 18 cm), gibt die A. radialis einen 2 mm starken Ast, die A. antebrach. dors. superficialis, ab. Diese Arterie gelangt, die Sehne des M. brachio-radialis umziehend, auf die Dorsalseite des Vorderarmes und steigt über die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln hinweg, ventral von der Verzweigung des R. superficialis des N. radialis (in der Figur nicht abgebildet) in den Handrücken hinab. Hier dringt die Arterie mit dünnem Ende zwischen die beiden Köpfe des M. interosseus dorsalis I ein.—Rechts normal.

Fall 6 und Fall 7 (Fig. 281). Kyoto, 36 jähr. Mann. Fall 6=rechts, Fall 7=links.

Fall 6. Die Brachialis superficialis medialis superior (Gruppe XVII der Oberarmarterie, Fig. 241) setzt sich in die A. radialis fort. Der Verlauf der A. radialis selbst ist normal sowohl am Vorderarm als auch am Handrücken. Die A. radialis dringt also am Handrücken im Spatium intermetacarpeum I zwischen die beiden Köpfe des M. interosseus dorsalis ein. Der schwache R. vol. superficialis entsteht in der gewöhnlichen Höhe. —6,5 cm proximal vom Handgelenk (Länge des Radius 22 cm) gibt die A. radialis die ganz dünne Antebrach. dors. superficialis ab, die die Sehne des M. brachio-radialis dorsalwärts umzieht. Sie steigt über die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln hinweg nach unten und mündet mit feinem Ende im Spatium intermetacarpeum I in das distale Ende der A. radialis.

Fall 7 (Fig. 281). S. oben. Die Brachialis superficialis setzt sich in die A. antebrachialis fort (Gruppe VIII der Oberarmarterie), aus der die A. radialis hervorgeht. Nachdem die A. radialis 6,5 cm oberhalb des Handgelenkes (Länge des Radius 22 cm) den 1,5 mm starken R. vol. superficialis abgegeben hat, teilt sie sich sofort in zwei Arterien, nämlich in die nur 1 mm starke eigentliche Fortsetzung der A. radialis und die mächtig ausgebildete Antebrach. dors. superficialis. Die erstere läuft mit dem R. vol.

superf. parallel abwärts und verschwindet unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln (in der sog. Tabatière). —Die letztere, die Antebrach. dors. superficialis, ist ihrer Stärke nach die direkte Fortsetzung der A. radialis ohne besondere Abnahme des Kalibers. Sie wendet sich über die Sehne des M. brachio-radialis hinweg dorsalwärts und zieht über die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln hin ventral von der Verzweigung des R. superficialis des N. radialis auf den Handrücken. Sie gelangt zum Spatium intermetacarpeum I und gabelt sich in zwei Äste, die den radialen Kopf des M. interosseus dorsalis I umfassend in die Tiefe dringen.

Fall 8 (Fig. 282). Kyoto, 28 jähr. Mann, rechts. Die Brachialis superficialis (Gruppe VIII der Oberarmarterie) setzt sich in die A. antebrachialis fort. Die A. radialis entspringt in der Fossa cubitalis aus der Antebrachialis. Sie entsendet 5 cm proximal vom Handgelenk (Länge des Radius 23 cm) eine schwache Antebrach. dors. superficialis und spaltet sich 2,5 cm proximal vom Handgelenk in zwei Äste von gleichem Kaliber, nämlich in den starken R. vol. superficialis und die eigentliche Fortsetzung der A. radialis. Die letztere, deren Kaliber jetzt merklich kleiner geworden ist, schiebt sich unter die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln und dazu noch unter die Sehne des M. extensor carpi radialis longus und gelangt zum Spatium intermetacarpeum II. Hier teilt sie sich wieder in zwei gleich starke Äste, von denen der eine sofort den M. interosseus dorsalies II durchsetzt, während sich der andere in die A. metacarpea dorsalis II fortsetzt.—Die Antebrach. dors. superficialis ist nur 2 mm stark. Sie wendet sich um die Sehne des M. brachio-radialis dorsalwärts und dringt über das Lig. carpi dorsale hinweg ventral von der Verzweigung des R. superficialis des N. radialis in das Spatium intermetacarpeum I. Hier teilt sie sich in zwei Äste, von denen der eine in den ulnaren Rand des Daumens zieht, während der andere zwischen die beiden Köpfe des M. interosseus dorsalis I eintritt.

Fall 9 (Fig. 283). 1913 zufällig angetroffen am linken Arm eines erwachsenen Weibes (Kyoto). Die A. brachialis ist normal. Die A. radialis teilt sich 9 cm proximal vom Handgelenk (Länge des Radius 21 cm) in zwei Arterien, in eine nur 1,5 mm starke ventrale (die eigentliche Fortsetzung der A. radialis) und eine 3 mm starke dorsale (die Antebrach. dors. superficialis). Die Fortsetzung der A. radialis begibt sich unter die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln und ist von der Sehne des M. extensor carpi radialis longus bedeckt. Auf dem Handrücken ist sie schon sehr fein, läßt sich jedoch bis zum Spatium intermetacarpeum II verfolgen. Der ganz feine R. vol. superficialis der A. radialis entsteht in der gewöhnlichen Höhe.—Die Antebrach. dors. superficialis wendet sich, die Sehne des M. brachio-radialis umziehend, auf die Dorsalseite des Vorderarmes. Sie zieht über das Lig. carpi dorsale hinweg ventral von der Verzweigung des R. superficialis des N. radialis zum Handrücken. Hier durchsetzt sie den M. interosseus dorsalis I.

VII. A. mediana[1].

Unter der A. mediana verstehe man selbstredend nur die A. mediana, die in der Tiefe der Fossa cubitalis, bedeckt von dem Pronator teres und den Flexoren, entsteht und den N. medianus begleitet.—Die Antebrachialis superficialis mediana, die man zuweilen auch als A. mediana behandelt, ist in der vorliegenden Abhandlung, so weit das möglich ist (s. S. 366), nicht miteinbegriffen.

Eine starke A. mediana verläuft wie die Antebrach. superf. mediana häufig eine Strecke weit im N. medianus (in gemeinsamer Scheide), was man im distalen Abschnitt des Vorderarmes und im Canalis carpi besonders oft antrifft. In diesen Teilen ist die Arterie sehr oft zu einem bindegewebigen Strang obliteriert. Es gibt ferner Fälle, wo die A. mediana in verschiedener Höhe des Vorderarmes den N. medianus perforiert.

1) Die früher in Okayama erhaltenen Resultate sind hier nicht verwertet, weil die damalige Auffassung nicht ganz richtig war.

Die Schilderung der A. mediana teilt sich in die folgenden Abschnitte:

1. Häufigkeit der starken A. mediana
2. Ursprung der A. mediana
3. Verhalten zum N. medianus
4. Obliteration der A. mediana
5. Beziehung zur A. radialis
6. Starke A. mediana in der Vola

1. Häufigkeit der starken A. mediana.

Eine starke, bis zur Vola[1] gelangende A. mediana fand ich bei den Japanern unter den 410 Armen (s. S. 214) 34 mal (die teilweise obliterierte Arterie und die eine Strecke weit im N. medianus verlaufende Arterie miteinbegriffen), also zu 8,3%, und zwar:

Mann 8,7% ± 1,64% (unter 297 Armen 26 mal)
Weib 7,1% ± 2,42% („ 113 „ 8 „)
} Differenz = 1,6% ± 2,92%

Rechts 7,7% ± 1,85% (unter 207 Armen 16 mal)
Links 8,9% ± 2,00% („ 203 „ 18 „)
} Differenz = 1,2% ± 2,73%

	Rechts	Links
Mann	unter 152 Armen 14 mal	unter 145 Armen 12 mal
Weib	„ 55 „ 2 „	„ 58 „ 6 „

Wenn ich nur die beiderseits untersuchten 187 Leichen (135 Männer und 52 Weiber) berücksichtige, so ist die in die Vola auslaufende A. mediana gefunden worden: Beiderseits an 6 Männern und 2 Weibern, rechts allein an 7 Männern, links allein an 6 Männern und 3 Weibern. Aus der beigelegten Tabelle berechne ich $r = +0{,}41 \pm 0{,}06$.

		Links		
		stark	nicht stark	
Rechts	stark	8	7	15
	nicht stark	9	163	172
		17	170	187

Es sei bemerkt, daß die A. mediana an 18 Armen (♂ rechts 4, links 9, ♀ rechts 2, links 3) unter den angegebenen 410 Armen nicht genau notiert wurde. In der Aufnahmeliste steht nur: „nicht zu finden", „abgetragen?", „?" etc. Die Statistik zu vereinfachen, habe ich diese fraglichen 18 Fälle als „nicht starke" Arterie behandelt.

Die Häufigkeit des wirklichen Fehlens der A. mediana kann ich nicht angeben.

Später habe ich bei der speciellen Untersuchung der Arterien der Hohlhand eine stark entwickelte A. mediana unter 200 abgeschnittenen Händen 16 mal, also zu 8,0%, angetroffen (s. S. 389).

An den Armen und Händen habe ich also eine bis zur Vola reichende A. mediana insgesamt unter 610 Fällen 50 mal (8,2% ± 1,11%) vorgefunden.

Bei drei Koreanern und einem Chinesen, an denen die A. mediana beiderseits untersucht wurde, war die Arterie an einem Arm (Koreaner A, rechts) mächtig entwickelt. An den übrigen 7 Armen war die Arterie nicht stark.

Bei den Europäern ist die starke A. mediana nach den Autoren sehr verschieden häufig

1) Eine im distalen Teil des Vorderarmes oder im Canalis carpi endigende Arterie ist also hier nicht mitgezählt.

gefunden worden. Ich ordne sie in der folgenden Tabelle nach wachsendem Prozentsatz an, wo auch meine Befunde von zwei Untersuchungsreihen an den Japanern (an den Armen und Händen) eingereiht sind.

Schweden	4,0%	(4 mal unter 100 Armen)	Müller
Polen	4,0%	(4 „ „ 101 Händen)	Jaschtschinski
Österreicher.....	5,4%	(7 „ „ 130 Händen)	Tandler
Engländer.....	5,7%	(24 „ „ 422? Armen)	Quain*
Japaner.....	8,0%	(16 „ „ 200 Händen)	Adachi
„	8,3%	(34 „ „ 410 Armen)	„
Deutsche	10,0%	(14 „ „ 140 Armen)	Schwegel*
Polen (Kinder).....	12,0%	(12 „ „ 100 Händen)	Jaschtschinski
Schweden (Föten) .	13,0%	(26 „ „ 200 Armen)	Müller
Russen	18,0%	(18 „ „ 100 Armen)	Gruber

* Cit. bei Krause im Henle, 1876.

Im Durchschnitt (Föten und Kinder ausgeschlossen):

Japaner	8,2% ± 1,11%	(50 mal unter 610 Armen oder Händen)
Europäer	7,2% ± 0,82%	(71 „ „ 993 „ „ „)
Differenz = 1,0% ± 1,38%		

Der Befund von Brême bei den Elsässern ist hier nicht angeführt. Brême hat die nur mit einer stärker entwickelten A. mediana versehenen Arme aufgezählt und die Arme, die neben einer stärker entwickelten A. mediana noch mit anderen Abweichungen der Armarterien versehen sind, dagegen nicht. Sein Protokoll ist, wie mehrfach betont, statistisch wenig verwertbar.

Zur Tabelle sei besonders bemerkt, daß an den Händen allein auch die A. antebrachialis superficialis mediana als starke A. mediana aufgezählt worden ist. An den abgeschnittenen Händen ist es unmöglich, die A. antebrach. superf. mediana und eine starke A. mediana von einander zu unterscheiden, weil der distale, den N. medianus begleitende Abschnitt der A. antebrach. superf. mediana mit dem distalen Abschnitt einer starken A. mediana identisch ist.

Nach der obigen Vergleichstabelle kommt eine starke A. mediana bei den Japanern und Europäern etwa in gleicher Häufigkeit vor. Aus den im Folgenden verzeichneten Gründen glaube ich jedoch, daß eine starke A. mediana, trotzdem der durchschnittliche Prozentsatz in der Tabelle bei den Japanern etwas größer als bei den Europäern ist, vielmehr bei den letzteren häufiger als bei den ersteren auftritt.

1. Die von einander sehr weit abweichenden Resultate bei den Europäern (bei den Schweden nach Müller 4,0%, bei den Russen nach Gruber 18,0%) sind weder auf die Zahl des Materials noch auf Rassenunterschiede, sondern wohl auf Beobachtungsunterschiede zurückzuführen.

2. Manche Autoren haben wahrscheinlich nur auffallend stark ausgebildete Fälle aufgezählt. So bildet bei den von ihnen berichteten Fällen entweder die A. mediana mit der A. ulnaris einen ausgesprochenen Arcus volaris superficialis, oder sie setzt sich direkt in die Aa. digitales volares fort. Meiner Erfahrung nach entwickelt sich eine starke A. mediana dagegen meist nicht so mächtig, wie sie die Autoren gefunden haben, sondern sie mündet nur mit einem ganz feinen Ende in der Vola in die A. ulnaris ein. Diese am häufigsten vorkommende Form der starken A. mediana ist von den Autoren wenig beachtet worden.

3. Alle Autoren haben über eine innerhalb der Scheide des N. medianus verlaufende A. mediana, die sehr oft vorkommt und von merklicher Stärke sein kann, nichts ausgesagt. Man hat sie wohl übersehen oder darauf nicht besonders acht gegeben. Eine äußerlich im distalen Teil des Vorderarmes oder im Canalis carpi endigende A. mediana kann man bei einer vorsichtigen Präparation in der Scheide des N. medianus meist bis zur Vola verfolgen.

4. Die bald unten erwähnte, teilweise obliterierte A. mediana, die ich bei vielen Fällen einer starken A. mediana im distalen Teil des Vorderarmes, besonders oft in der Scheide des N. medianus, angetroffen habe, ist den von mir angegebenen Autoren ganz fremd, wie ich überhaupt in der Literatur nichts darüber gefunden habe.

2. Ursprung der A. mediana.

Der Ursprung der A. mediana ist ziemlich variabel. Er findet sich etwa in einem Drittel der Fälle auf der A. ulnaris, in zwei Dritteln auf der A. antebrachialis. Die A. mediana ist also nach meiner Auffassung gewöhnlich nicht der Ast der A. ulnaris, sondern ein direkter Ast des Stammgefäszes des Vorderarmes. Dabei entspringt sie aber in verschiedener Höhe, am häufigsten auf der Strecke zwischen dem Ursprung der A. ulnaris und dem der A. interossea dorsalis (also aus dem landläufig als A. interossea communis bezeichneten Teil).

Der Ursprung der A. mediana ist an 303 Fällen aufgezeichnet worden (1906–1910). Sie entspringt:

111 mal aus der A. ulnaris;
190 „ direkt aus der A. antebrachialis in verschiedener Höhe, und zwar:
- 11 mal oberhalb des Ursprungs der A. ulnaris, stets unterhalb des Ursprungs der A. radialis;
- 51 „ genau in der Höhe des Ursprungs der A. ulnaris;
- 91 „ auf der Strecke zwischen dem Ursprung der A. ulnaris und dem der A. interossea dorsaliis (d. h. aus der sogenannten A. interossea communis).—Hierbei findet sich der Ursprung der A. interossea dorsalis stets tiefer als der der A. ulnaris;
- 1 „ genau in der Höhe des Ursprungs der A. interossea dorsalis;
- 36 „ unterhalb der Ursprünge der A. ulnaris und der A. interossea dorsalis (also aus dem als A. interossea volaris bezeichneten Teil der A. antebrachialis).—Hierbei kann der als A. interossea communis bezeichnete Teil fehlen, indem die A. interossea dorsalis höher entspringt als die A. ulnaris;

1 „ aus einem queren Verbindungsast zwischen der A. antebrachialis und der als Fortsetzung einer A. brachialis superficialis entstehenden A. radialis;
1 „ etwa in der Mitte des Vorderarmes aus der A. radialis (Fig. 289).

3. Verhalten zum N. medianus.

In bezug auf das Lageverhalten der A. mediana zum N. medianus erwähnt Müller (1903), daß die A. mediana im distalen Teil des Vorderarmes und im Canalis carpi „konstant vor dem N. medianus gelegen ist.“ Zu dieser Angabe will ich noch hinzufügen, daß die Arterie in diesen Teilen sehr oft auf einer ziemlich langen Strecke im N. medianus (ohne denselben zu durchsetzen) verläuft, wobei sie meist obliteriert ist. Die Arterie perforiert zuweilen in verschiedener Höhe einfach den N. medianus. Genaueres darüber will ich in den folgenden Zeilen mitteilen.

a. Die den N. medianus perforierende A. mediana.

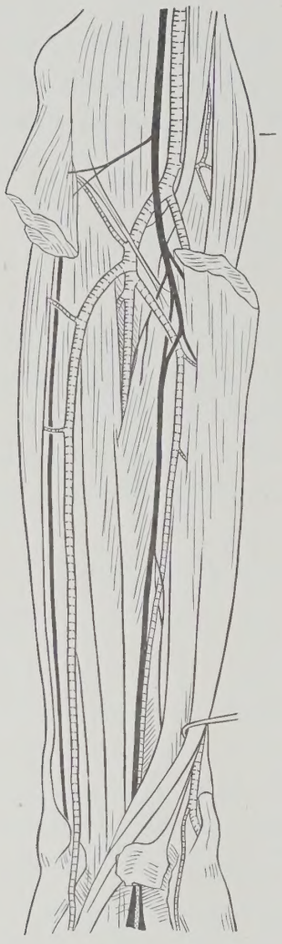


Fig. 284.
Starke A. mediana, den N. medianus und den R. palmaris durchsetzend und hinter dem Lig. carpi transversum in der Scheide des N. medianus eingebettet liegend und obliteriert. $\frac{1}{2}$.
(29 jähr. Mann, links).

Diese A. mediana ist schon lang bekannt und von mehreren Autoren beobachtet worden (s. KRAUSE im HENLE).—Auch im Atlas von TOLDT (Gefäßlehre 1914, Fig. 1022) ist eine den N. medianus durchsetzende A. mediana abgebildet.—Nach MÜLLER perforiert die Arterie den Nerven „in den meisten Fällen" seiner Sammlung. Ich habe diese Perforation nur gelegentlich an einigen Fällen notiert. Die Perforation kann, wie auch MÜLLER erwähnt, in verschiedener Höhe auftreten. Sie kommt aber nach meiner Erfahrung bei den Japanern nicht „in den meisten Fällen" sondern als seltenere Varietät vor. Ein Fall (Fig. 284) ist nur deshalb abgebildet, weil die Arterie den Nerven an zwei Stellen durchsetzt, einmal im oberen Teil des Vorderarmes den N. medianus selbst, das andere Mal in der Mitte des Vorderarmes den obersten Abschnitt des Ramus palmaris n. mediani. Ein den R. palmaris durchsetzender Fall ist von MÜLLER nicht berichtet worden.

b. Die im N. medianus verlaufende A. mediana (ohne denselben zu perforieren).

Merkwürdigerweise hat MÜLLER über diese Varietät der A. mediana nichts erwähnt, obgleich er die Lage der Arterie zum N. medianus genauer geschildert hat. In bezug auf diese A. mediana finde ich nur bei KRAUSE (im HENLE) erwähnt, daß die Arterie „zuweilen zwischen den Bündeln des N. medianus (E. A. LAUTH)" abwärts verläuft. Ich habe bei den Japanern bei einer starken A. mediana diese eigentümliche Lage im distalen Abschnitt des Vorderarmes und im Canalis carpi seit langem und sehr oft beobachtet. Die Arterie verläuft hier nämlich mit dem N. medianus in gemeinsamer Scheide, so daß sie im vorderen Umfang des Nerven unvollständig eingebettet liegt. Sie läßt sich aber durch Präparation ohne besondere Schwierigkeit isolieren. Ich meine natürlich nicht die feine Ernährungsarterie des Nerven, sondern eine ausgesprochene A. mediana. In der Vola kommt die Arterie wieder vollkommen zum Vorschein.

Da ich diesen Verlauf der A. mediana nicht immer notiert habe, kann ich seine Häufigkeit nicht zahlenmäßig angeben.

Die erwähnte Erscheinung tritt nicht nur an der A. mediana, sondern auch am distalen Abschnitt der A. antebrachialis superficialis mediana auf.

4. Obliteration der A. mediana
(und der A. antebrachialis superficialis mediana).

Über diese eigentümliche (nicht pathologische) Erscheinung der A. mediana, die ich seit vielen Jahren an Japanern beobachtet und schon 1896 darüber in meiner ersten Mitteilung über die Blutgefäße der Japaner (japanisch) berichtet habe, ist in der mir zugänglichen Literatur nichts zu finden. Die Obliteration ist nur im distalen Teil des Vorderarmes oder im Canalis carpi oft mehrere Centimeter lang zu finden. Der im N. medianus eingebettete Teil ist meist obliteriert. Gelangt die Arterie zur Vola, so wird sie wieder durchgängig (z. B. Fig. 318, 320). Anfangs glaubte ich einfach, daß das Gefäß mit Injektionsmasse unvollständig gefüllt sei. Bald bemerkte ich aber, daß die Arterie auf der betreffenden Strecke hart und strangförmig war. Die Obliteration kommt auch im distalen Abschnitt der A. antebrachialis superficialis mediana vor.

Auch mikroskopisch habe ich konstatiert, daß das Lumen der Arterie durch Bindegewebe vollständig oder unvollständig ausgefüllt ist (Tafel III, Fig. 285, 286 und 287). In Fig. 285 findet man eine starke Wucherung der Intima, wodurch das Lumen der Arterie beträchtlich verengert ist. In Fig. 286 ist das Lumen vollständig geschlossen, und es tritt in dem das Lumen ausfüllenden Bindegewebe Vaskularisation auf, welche in Fig. 287 fortgeschritten ist.

Die die obliterierte Arterie begleitende, ebenfalls in der Nervenscheide liegende, doppelte Vena mediana aber zeigt keine Obliteration (Fig. 286).

Eine pathologische Erscheinung, die jene Wucherung der Intima der Arterie verursacht haben könnte, ist in loco nicht zu finden, was von Dr. Akira Fujinami, dem hiesigen Professor der Pathologie, dem ich die mikroskopischen Präparate gezeigt habe, festgestellt worden ist.

Da ich die Obliteration bei der Untersuchung der A. mediana nur gelegentlich notiert habe, kann ich ihre Häufigkeit nicht sicher angeben. Jedenfalls kommt sie sehr oft vor. So fand ich später bei der speciellen Untersuchung der Arterien der Vola (an 100 Händen) die Obliteration unter den mit einer starken A. mediana versehenen 9 Händen 4 mal, also etwa in der Hälfte der Fälle.

Die geschilderte Obliteration einer starken A. mediana ist morphologisch sehr interessant. Bei den meisten Säugetieren und in bestimmten frühen Entwicklungsstadien des menschlichen Embryos bildet die A. mediana die vorherrschende Arterie des Vorderarmes (Zuckerkandl, Göppert u. a.). Eine bis zur Vola reichende A. mediana hat Müller bei großen (meist 40–50 cm langen) Föten zu 13%, Jaschtschinski bei Kindern zu 12% konstatiert, während die beiden Autoren bei Erwachsenen diese starke A. mediana immer nur in 4% gefunden haben (s. S. 366). Nach diesen ganz übereinstimmenden Ergebnissen der beiden Autoren müßte man annehmen, daß die Rückbildung der A. mediana sehr spät, bei reifen Embryonen und im Kindersalter noch nicht, zum Abschluß kommt. Die Obliteration einer starken A. mediana der Erwachsenen ist also nur der Abschluß dieser späteren Rückbildung der bei Kindern noch wegsamen starken A. mediana.—Jedoch sei bemerkt, daß ich bei Erwachsenen zwischen der offenen oder obliterierten A. mediana und dem Lebensalter keinen Zusammenhang mehr konstatieren konnte (s. die Tabelle für den Typus mediano-ulnaris des Arcus vol. superficialis).

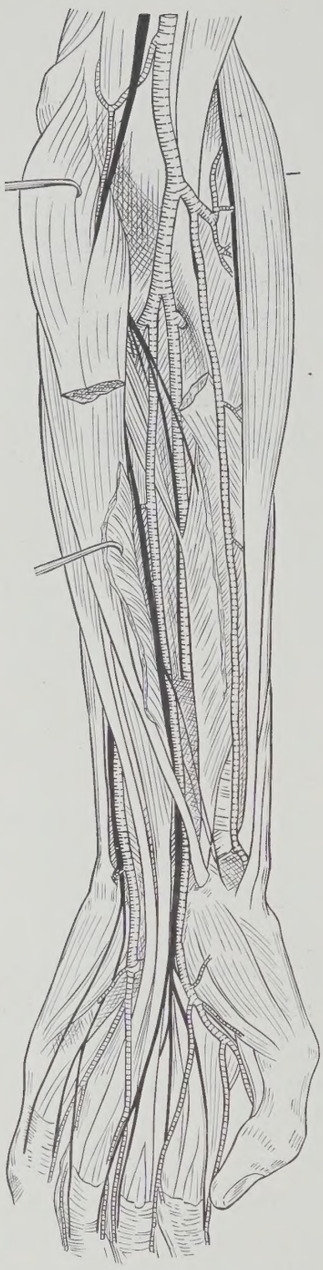


Fig. 288.
A. mediana sehr stark. A. radialis sehr schwach und hoch (in der Höhe der Articulatio humero-radialis) entspringend. $\frac{1}{2}$. Vergl. Fig. 324.
(39 jähr. Mann, links).

Erklärung zu Tafel III.

Obliteration der A. mediana.

Fig. 285. Anfangsstadium der Obliteration des Lumens der A. mediana (Wucherung der Intima und Verengerung des Lumens). Leitz, Okul. 1, Objekt. 4.
(26 jähr. Mann. Myelitis und Kehlkopftuberkulose).

Fig. 286. Vollständige Obliteration des Lumens der A. mediana in der Scheide des N. medianus und Anfangsstadium der Vaskularisation im Obliterationsgewebe. Mit je einem Teil der nicht obliterierten doppelten Venen. Leitz, Okul. 1, Objekt. 4.
(47 jähr. Mann. Lungentuberklulose und Peritonitis).

Fig. 287. Fortgeschrittene Vaskularisation im vollständig obliterierten Lumen der Arterie. Leitz, Okul. 1, Objekt. 4.
(Diese und die Fig. 286 gehören zu ein und derselben Arterie).

5. Beziehung der A. mediana zur A. radialis.

In den folgenden Zeilen sind einige Beobachtungen über besonderes Verhalten der A. mediana zur A. radialis beschrieben.

1. Sehr starke A. mediana und sehr schwache A. radialis (Fig. 288). An dem linken Arm eines 39 jährigen Mannes war die A. mediana außerordentlich stark entwickelt, während die A. radialis auffallend schwach war. Die A. radialis entstand etwa in der Höhe der Articulatio humero-radialis, also beträchtlich höher als die gewöhnliche (s. S. 349). Nach Abgabe der A. recurrens radialis wurde die A. radialis plötzlich dünn (2 mm). Ihr Verlauf zeigte aber keine Besonderheit. Sie gelangte zur Hand, wo sie jedoch so stark reduziert war, daß sie auf dem Handrücken beinahe verschwand. Der Arcus volaris profundus bildete sich aus der A. ulnaris allein, was eine vergleichend-anatomisch sehr interessante Varietät darstellt (s. Fig. 324). Die A. ulnaris selbst war von gewöhnlicher Stärke. Die A. mediana, die in ihrem ganzen Verlauf wegsam war, zog am N. medianus in die Vola, wo sie sich sofort in die A. digitalis volaris communis I und II teilte.

2. Die Verbindung der A. mediana mit der A. radialis habe ich am rechten Arm eines Weibes angetroffen. Die A. mediana entsprang aus der A. antebrachialis genau in der Höhe des Ursprungs der A. ulnaris und teilte sich etwa in der Mitte des Vorderarmes in zwei dünne Äste. Der eine begleitete den N. medianus noch eine Strecke weit distalwärts und endigte bald. Der andere wendete sich schräg radialwärts und kam am radialen

370

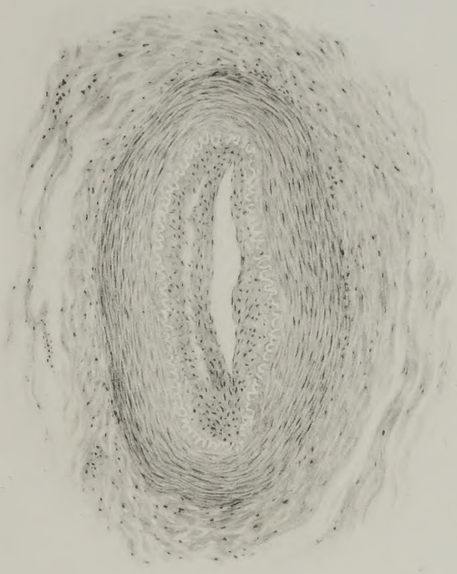


Fig. 285.

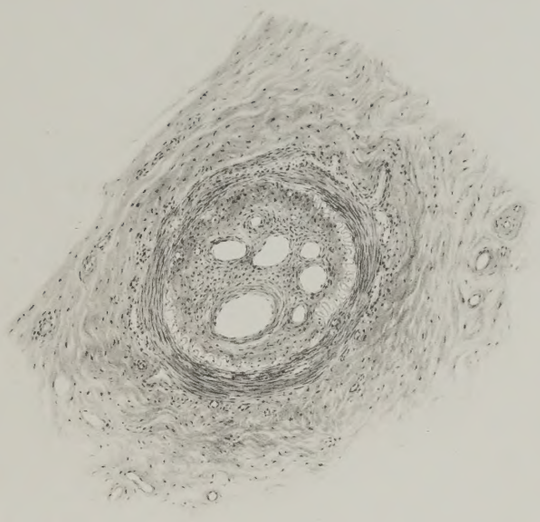


Fig. 287.

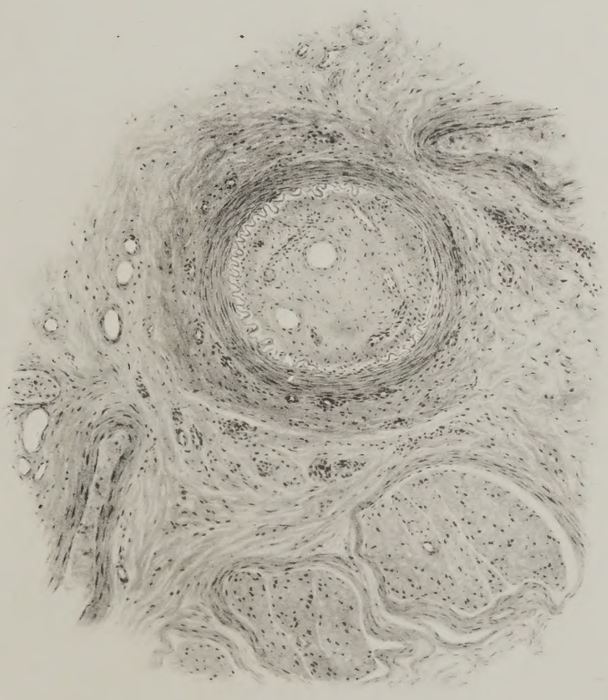


Fig. 286.

Rand des M. flexor carpi radialis zum Vorschein, um mit feinem Ende in die A. radialis zu münden.—Eine solche schwache Verbindung ist möglicherweise irgendeinmal übersehen oder abgetragen worden[1]).

3. Eine aus der A. radialis entspringende starke A. mediana habe ich zweimal beobachtet, und zwar den Fall 1 (Fig. 289) bei der statistischen Untersuchung (s. S. 367) am linken Arm eines 29 jährigen Mannes, den Fall 2 1917 zufällig am rechten Arm eines 36 jährigen Weibes.

Die beiden Präparate sind einander sehr ähnlich. Die A. radialis selbst ist normal. Die A. radialis gibt beim Fall 1 (Länge des Radius 22 cm) 10 cm, beim Fall 2 (Länge des Radius 20 cm) 13 cm distal von der Articulatio humero-radialis die starke A. mediana ab. Diese ist beim Fall 2 so stark, daß ihr Kaliber nur etwas kleiner ist als das der A. radialis. Die A. mediana verläuft bei den beiden Fällen etwas schräg hinter der Sehne des M. flexor carpi radialis, zieht dann längs des N. medianus bis zur Vola. Die gewöhnliche, in der Tiefe der Fossa cubitalis entstehende A. mediana ist nicht zu finden.

In der Vola bildet die A. mediana beim Fall 1 mit der A. ulnaris den Arcus volaris superficialis. Beim Fall 2, wo die Injektion sehr schlecht ist, setzt sich die A. mediana in die A. digitalis volaris communis II fort. Die Oberarmarterie des Fall 1 gehört zur Gruppe I; auch ist die des Falls 2 normal. Der Arm der anderen Seite ist beim Fall 1 nicht untersucht worden und zeigt beim Fall 2 keine Besonderheit.

In der europäischen Literatur sind mehrere Fälle bekannt, die den oben beschriebenen ähnlich sind (Krause im Henle, E. Schwalbe unter „A. mediano-radialis, Müller, Sankott). Bei den extremen Fällen endigt die A. radialis bereits im proximalen Abschnitt der Radialrinne und nimmt ein Ast der A. interossea die Lage der A. radialis ein, oder umgekehrt gibt die A. radialis die A. interossea ab.

Fig. 289.
Starke A. mediana, aus der A. radialis entspringend (Fall 1). $\frac{1}{2}$. (29 jähr. Mann, links).

6. Ausbreitung in der Vola der starken A. mediana.

Eine starke A. mediana mündet in der Vola entweder in die A. ulnaris (Arcus volaris superficialis) ein oder geht direkt in eine oder mehrere Fingerarterien über, worüber ich im Kapitel über die Handarterien Genaueres angebe. Es sei aber schon hier bemerkt, daß sich die Ausbreitung

1) Die Ernährungsarterien des N. medianus, die aus der A. radialis (und auch aus der A. ulnaris) stammen, werden an gut injicierten Präparaten öfters beobachtet. Nach Bartholdy, der die Ernährungsarterien der peripherischen Nerven sehr genau studiert hat, wird der N. medianus im distalen Teil des Vorderarmes immer von der A. radialis und A. ulnaris versorgt.

einer starken A. mediana in der Vola stets auf die radiale Hälfte der Vola beschränkt (z. B. Fig. 288); sie gelangt nicht zur ulnaren Seite des dritten Fingers.

VIII. A. interossea dorsalis (und sogenannte „A. interossea communis").

Die A. interossea dorsalis ist, an 343 Armen (1906–1910) aufgezeichnet, ausnahmslos ein direkter Ast der A. antebrachialis, aber in verschiedener Höhe. Der landläufig als „A. interossea communis" bezeichnete Teil ist, wie gleich unten erwähnt, in rund 10% der Fälle nicht vorhanden. Und die „A. interossea communis" ist wieder sehr verschieden lang: 1 oder 2 mm—3 cm, meist aber 1–1,5 cm. Die A. interossea dorsalis ist nicht immer in der Einzahl, sondern oft in der Mehrzahl vorhanden.[1] Die Bezeichnung „A. interossea communis" ist, wie bereits im Kapitel über die Nomenklatur hervorgehoben (S. 209), bei der Darstellung der Gefäßanordnung in dieser Gegend nicht nur überflüssig, sondern auch hinderlich.

Die Befunde an 343 Armen in Hinsicht auf den Ursprung der A. interossea dorsalis sind detailliert, wie folgt:

An 312 Armen (91,0%) entstand sie distal vom Ursprung der A. ulnaris; hierbei war also die sogenannte „A. interossea communis" zu finden. Unter den mehrzähligen Fällen[2] waren wenigstens an 3 Armen zwei gleich starke Aa. interosseae dorsales vorhanden, die neben einander entstanden waren.

An 28 Armen (8,2%) fand sich der Ursprung der A. interossea dorsalis proximal vom Ursprung der A. ulnaris. An 3 Armen (0,9%) lagen die Ursprünge der beiden Arterien gleich hoch. Die sogenannte „A. interossea communis" war also unter 343 Armen 31 mal (9.0%) nicht vorhanden. Früher in Okayama habe ich auch dasselbe Resultat erhalten, sie war nämlich unter 78 Armen 7 mal, also zu 9%, nicht zu finden.

Gruber (cit. bei Krause im Henle) fand die „aus der Ulnaris neben einander entspringenden Aa. interosseae posterior und anterior an 100 Armen 28 mal". Nach Gruber fehlt also der als „A. interossea communis" bezeichnete Teil zu 28%. Gruber's Befund weicht vom meinigen sehr weit ab.

IX. A. interossea recurrens.

Es ist mir schon seit vielen Jahren aufgefallen, drß die A. interossea recurrens bei den Japanern gewöhnlich nicht auf der Dorsalseite des Vorderarmes (wie sich in den europäischen Lehrbüchern findet), sondern schon auf der Volarseite desselben entsteht. Hier

1) Ich unterscheide genau von einander die überzählige A. interossea dorsalis und die in der Volarseite des Vorderarmes entstehende A. interossea recurrens.

2) Wenn die A. interossea dorsalis überzählig vorhanden ist, habe ich wie immer nur eine, und zwar die stärkere, aufgezeichnet.

entspringt sie bald aus der A. interossea dorsalis, bald direkt aus der A. antebrachialis. Sie gelangt durch eine besondere Lücke zur Rückseite des Vorderarmes, wo sie vom M. anconaeus bedeckt ist. Die auf der Dorsalseite des Vorderarmes aus der A. interossea dorsalis entspringende A. interossea recurrens (d. h. die normale Form in den Lehrbüchern) fand ich bei den Japanern nur in etwa 25% der sämtlichen Fälle vor. Selbstredend trifft man sehr oft die ventrale und die dorsale A. interossea recurrens gleichzeitig an.[1]

Es handelt sich hier wohl trotzdem nicht um einen Rassenunterschied; denn W. Pfitzner (in Straßburg) teilte mir mündlich mit (1901?), daß die Arterie nach seiner Erfahrung auch bei den Europäern gewöhnlich nicht hinter, sondern vor der Membrana interossea entsteht. Gruber (1864), der den Ursprung und den Verlauf der A. interossea dorsalis speciell untersucht hat, findet dagegen „gewöhnlich" den dorsalen Ursprung und „öfters" den ventralen.

Den Ursprung der Arterie habe ich bei den Japanern an 242 Armen (1906–1910) notiert:

59 mal ist die Arterie ein direkter Ast der A. antebrachialis in verschiedener Höhe:
- 2 mal proximal vom Ursprung der A. ulnaris;
- 1 „ genau in der Höhe des Ursprung der A. ulnaris;
- 44 „ auf der Strecke zwischen dem Ursprung der A. ulnaris und dem der A. interossea dorsalis;
- 12 „ genau in der Höhe des Ursprungs der A. interossea dorsalis;

164 mal entspringt die Arterie aus der A. interossea dorsalis, und zwar:
- 108 mal auf der Volarseite des Vorderarmes;
- 56 „ „ „ Dorsalseite „ „ .

19 mal war die Arterie überzählig und gleich stark (18 mal doppelt, 1 mal dreifach); ihre Ursprünge, die ich auch notiert habe, sind hier fortgelassen.

Die Häufigkeit des wirklichen Fehlens der Arterie kann ich nicht angeben.

Gruber (1864) beobachtete „die wahre A. recurrens radialis posterior" 7 mal unter 50 Armen. Diese Arterie entspringt nach Gruber aus der A. recurrens radialis und umschlingt den M. supinator. Beim Vorhandensein der Arterie fand Gruber, daß die A. interossea recurrens gwöhnlich fehlte. Gruber's „A. recurr. rad. post." ist also die aus der A. recurr. radialis entspringende A. interossea recurrens. Auf diese Arterie habe ich nicht besonders acht gegeben, weder bei der Untersuchung der A. recurr. radialis, noch bei der Untersuchung der A. interossea recurrens.

X. Ramus ulnaris a. antebrachialis.

(Fig. 290 und 291).

Die A. antebrachialis (A. interossea volaris) gibt am proximalen Rand des M. pronator quadratus zuweilen einen Ast ab, der am genannten Muskelrand quer oder etwas schräg ulnarwärts, dann am Ulnarrand der Ulna abwärts läuft. Er anastomosiert (aber nicht immer) mit der A. ulnaris. Den „Ramus ulnaris"—wenn man den Ast so bezeichnen darf—habe ich mehrmals beobachtet, aber nicht statistisch untersucht. In Müller's Protokoll finde ich auch einige Fälle dieses Ramus (z. B. Fötus Nr. 98).

1. Ich habe davon nur die stärkere notiert. Wenn die beiden von gleicher Stärke sind, habe ich die beiden notiert.

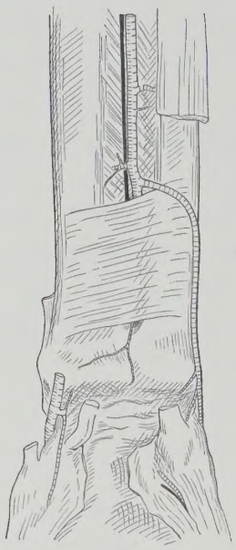


Fig. 290.
R. ulnaris der A. antebrachialis. $\frac{1}{2}$.
(29 jähr. Mann, rechts).

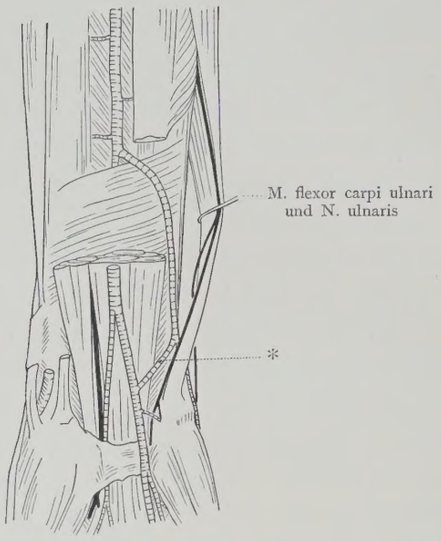


Fig. 291.
R. ulnaris der A. antebrachialis und seine Verbindung (*) mit der A. antebrach. superf. ulnaris. A. ulnaris fehlend. Vergl. Fig. 273. $\frac{1}{2}$.
(27 jähr. Hingerichteter, rechts).

Der R. ulnaris ist meist ein unbedeutender Ast, seltener dagegen ein ansehnlicher, wie z. B. in Fig. 290 und Fig. 291. Am ersteren Präparat war der Ramus 2 mm stark. Er löste sich ulnar vom Os pisiforme in feinere Muskeläste auf. Eine Verbindung desselben mit der A. ulnaris war nicht zu finden. Am letzteren Präparat war der R. ulnaris so stark ausgebildet, daß sich die A. antebrachialis (A. interossea volaris), die selbst auch etwas stärker als die gewöhnliche war, in den Ramus fortsetzte, indem ihre eigentliche Fortsetzung schwächer war als der Ramus. Zwischen dem R. ulnaris und der A. antebrachialis superficialis ulnaris fand sich eine starke Verbindung (*). Dieses Präparat ist dasselbe, das auf S. 340 als A. antebrach. superf. ulnaris (Fall 3), auf S. 344 als A. antebrach. superf. mediano-ulnaris beschrieben worden ist.

Arterien der Hand.

A. Arterien des Handrückens.

Die Arterien des Handrückens sind meines Erachtens im Gegensatz zu denen der Hohlhand bisher nicht genügend bearbeitet worden. Meine Befunde am Handrücken der Japaner sind in den folgenden drei Abschnitten besprochen.

I. Ausgebreitete Verzweigung der A. antebrachialis auf dem Handrücken.
II. Verlauf der A. radialis auf dem Handrücken.
III. Ramus carpeus dorsalis a. radialis und Aa metacarpeae dorsales.

I. Ausgebreitete Verzweigung der A. antebrachialis auf dem Handrücken.

Nach der ausgebreiteten Verzweigung der A. antebrachialis (A. interossea volaris) auf dem Handrücken habe ich an 139 Händen (1912 und 1913) speciell gesucht, aber sie niemals angetroffen.

Auch bei der Untersuchung des Verlaufs der A. radialis auf dem Handrücken an 396 Händen (1906–1911) ist mir in bezug auf das Verhalten der Beteiligung der A. antebrachialis zum Rete carpi dorsale an keiner Hand irgend eine Besonderheit aufgefallen.

Die Varietät ist also insgesamt unter 535 Händen niemals vorgekommen.

1914 traf ich zufällig eine Hand (Fig. 292), auf deren Dorsalseite die Verzweigung der A. antebrachialis übermäßig entwickelt war und hier einen großen Bezirk einnahm. Sie kompensierte die sehr schwache A. radialis und gab die Aa. metacarpeae dorsales ab. Das Präparat ist in den folgenden Zeilen beschrieben:

21 jähr. Mann, rechts. Die A. radialis ist sowohl oberhalb des Ursprungs des R. vol. superficialis als auch unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln nur etwa 1,5 mm stark. Die A. antebrachialis dagegen zeigt im distalen Teil des Vorderarmes noch ein Kaliber von 3 mm. Die Membrana interossea ist leider nicht gut erhalten. Die Durchtrittsstelle der Arterie durch diese Membran ist also nicht sicher anzugeben. Nach Abgabe eines Astes zum M. pronator quadratus zieht die Arterie, bedeckt von den Extensoren des Vorderarmes und dem Lig. carpi dorsale, auf den Handrücken, wo sie noch etwa 2 mm stark ist. Sie gibt den gemeinsamen Stamm für die 3. und 4. A. metacarpea dorsalis ab und schiebt sich in die untere (d. h. volare) Seite der Sehne des M. extensor carpi radialis brevis. Sie trifft mit der schwachen, auf der dorsalen Seite von der Sehne des M. ext. carp. rad. longus bedeckten A. radialis zusammen, um sich alsbald in die 1. und 2. A. metacarp. dorsalis zu teilen.—Links normal.

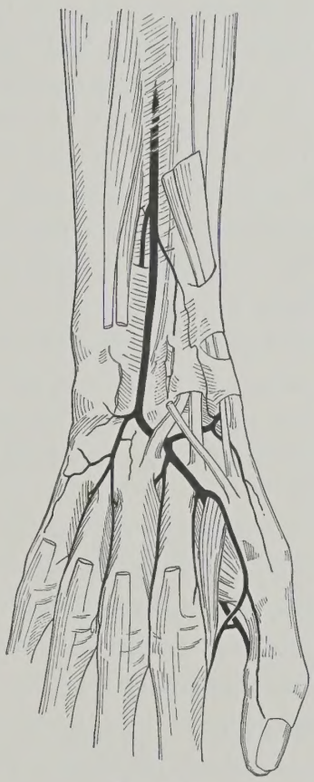


Fig. 292.
Ausgebreitete Verzweigung der A. antebrachialis (A. interossea volaris) auf dem Handrücken. A. radialis schwach. $\frac{1}{2}$.
(21 jähr. Mann, rechts).

Ähnliche Varietäten sind auch bei den Europäern bisher von einigen Autoren beobachtet worden (s. KRAUSE im HENLE).

Die starke Entwicklung der A. antebrachialis (A. interossea volaris) auf dem Handrücken ist eine alte Form, die noch bei manchen Säugetieren vorgefunden wird. Die bis auf die Finger ausgebreitete A. antebrachialis, wie bei den Reptilien, ist aber nur noch bei Ornithorhynchus erhalten (ZUCKERKANDL 1908).

II. Verlauf der A. radialis auf dem Handrücken

(mit Rücksicht auf die Muskelsehnen und die Spatia intermetacarpalia).

Den Verlauf der A. radialis auf dem Handrücken habe ich an 396 Händen (1906–1911) statistisch untersucht. Seine Varietäten sind in den folgenden sechs Typen (Typus I–VI, Fig. 293–299) zusammengestellt. Die zum Typus VI gehörigen Hände (Fig. 298 und 299) sind mit der A. antebrachialis dorsalis superficialis versehen; bei den Typen I–V (Fig. 293–297) ist diese Arterie nicht vorhanden. Zahlreiche Übergangsformen zwischen den Typen I–V werden angetroffen, namentlich zwischen dem Typus I und dem Typus II. Sie sind stets nach dem stärkeren Teil des Gefäßes gruppiert, während der schwächere Teil nicht berücksichtigt worden ist.

Bei der Untersuchung des Verlaufs der A. radialis sind verschiedengradige Ausbildungen der Aa. metacarpeae dorsales, die erst später geschildert werden sollen, nur wenig berücksichtigt. Doch sind die erste und die zweite A. metacarpea dorsalis, wenn sie aus der A. radialis entspringen und stark ausgebildet sind, aufgezeichnet und in der folgenden Zusammenstellung bei jedem Typus angemerkt worden. Das distale Ende der A. radialis durchsetzt gewöhnlich am proximalen Ende des 1. (seltener 2.) Spatium intermetacarpeum den betreffenden M. interosseus dorsalis. Bei sehr starker Ausbildung der betreffenden A. metacarpea dorsalis geht das distale Ende der A. radialis in diese Arterie über, während die den M. interosseus dorsalis perforierende eigentliche Fortsetzung schwach ist. Oft sind die A. metacarpea dorsalis und die in die Tiefe eintretende A. radialis von gleicher Stärke. Allerdings kann ich die Häufigkeit des Verhältnisses des distalen Endes der A. radialis gegen die 1. und 2. A. metacarpea dorsalis nicht exakt angeben.

Typus I (Fig. 293). Die A. radialis nimmt auf dem Handrücken ihren gewöhnlichen Platz ein, d. h. sie verläuft volar von den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln (M. abductor pollicis longus, Mm. extensor pollicis brevis und longus), zieht dann an der radialen Seite des Sehnenansatzes des M. extensor carpi radialis longus distalwärts und gelangt zum ersten Spatium intermetacarpeum. Der in die volare Seite der Sehne des letzteren Muskels sich schiebende R. carpeus dorsalis ist stets schwächer als die Fortsetzung der A. radialis.

Unter 396 Händen von Japanern gehörten 381 Hände zu diesem Typus (96,2%).

Auch die 8 Hände von drei Koreanern und einem Chinesen betrafen den Typus I.

Im ersten Spatium intermetacarpeum dringt die A. radialis fast stets zwischen der Basis des 1. und der des 2. Os metacarpeum in die Tiefe. Dabei tritt sie meist zwischen den beiden Köpfen des M. interosseus dorsalis I ein. Sie durchsetzt aber oft den radialen oder den ulnaren Kopf

des Muskels. Beim Eintreten durch den Muskel kann sich die A. radialis oft in zwei Äste von gleicher oder ungleicher Stärke teilen; die beiden dringen sofort durch den Muskel in die Tiefe.

Selten, wie ich wenigstens an 13 Händen beobachtet habe, setzt sich die A. radialis in eine starke A. metacarpea dorsalis I fort oder teilt sich am proximalen Ende des 1. Spatium intermetacarpeum in zwei gleich starke Äste. Der eine durchsetzt als gewöhnliche Fortsetzung der A. radialis den M. interosseus dorsalis I, der andre geht in die A. metacarpea dorsalis I über. Diese A. metacarpea dorsalis verläuft bald am ulnaren Rand des Os metacarpeum I, bald am radialen Rand des Os metacarpeum II, bald teilt sie sich in zwei Äste an den beiden Knochen. Die am ulnaren Rand des Os metacarpeum I verlaufende A. metacarpea dorsalis kann zwischen dem radialen Kopf des M. interosseus dorsalis I und dem Ansatz des M. adductor pollicis in die Tiefe treten.

Typus II (Fig. 294). Die A. radialis teilt sich unter den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln in zwei Äste von gleicher Stärke: Der radiale Teilast liegt wie die gewöhnliche A. radialis an der radialen Seite des Sehnenansatzes des M. extensor carpi radialis longus und tritt in das erste Spatium intermetacarpeum. Der ulnare Teilast ist zuerst von der Sehne des genannten Muskels bedeckt, wendet sich dann nach der ulnaren Seite des Sehnenansatzes und kommt also zwischen die Sehnenansätze der Mm. ext. carp. rad. longus und brevis zu liegen, um zuletzt zum zweiten Spatium intermetacarpeum zu gelangen.

5 Hände (♂ rechts 3, links 1, ♀ rechts 1) gehörten zu dieser Kategorie (1,3%).—Ferner teilte sich an 6 Händen die A. radialis in zwei beinahe gleich starke Äste, einen jedoch etwas stärkeren radialen und einen etwas schwächeren ulnaren. Diese 6 Hände sind in die Gruppe I eingereiht worden.

Im ersten Spatium intermetacarpeum trat der radiale Teilast an 4 Händen zwischen der Basis des 1. und der des 2. Os metacarpeum, wie die gewöhnliche A. radialis, in die Tiefe; an einer anderen Hand (♂ rechts) setzte er sich dagegen in eine starke A. metacarpea dorsalis I fort. Im zweiten Spatium intermetacarpeum ging der ulnare Teilast an 4 Händen in eine starke A. metacarpea dorsalis II über, während er an einer anderen Hand (♂ links) an der Basis des 2. und der des 3. Os metacarpeum den M. interosseus dorsalis II durchsetzte.

Typus III (Fig. 295). Die A. radialis verläuft volar von den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln und der Sehne des M. extensor carpi radialis longus. Sie zieht dann zwischen dem Sehnenansatz des letzteren Muskels und dem des M. ext. carp. rad. brevis distalwärts, teilt sich aber sehr bald in zwei Äste von gleicher Stärke. Der eine Teilast gelangt zum ersten, der andere zum zweiten Spatium intermetacarpeum. Der an der radialen Seite der Sehne des M. ext. carp. rad. longus. verlaufende, normale Teil der A. radialis fehlt oder ist reduziert.

Dieses Gefäßverhalten wurde nur an zwei Händen (♂ links 1, ♀ rechts 1) vorgefunden (0,5%).

Die beiden Teiläste perforierten an einem Präparat (♂ links) an den Basen der entsprechenden Ossa metacarpalia den M. interosseus dorsalis I und II. An der anderen Hand (♀ rechts) setzten sich die Teiläste in die starke A. metacarpea dorsalis I und II fort.

Typus IV (Fig. 296). Die A. radialis begibt sich in die volare Seite der Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln und der Sehne des M. extensor carpi radialis longus. An der ulnaren

Fig. 293.
Typus I.
(26 jähr. Mann).

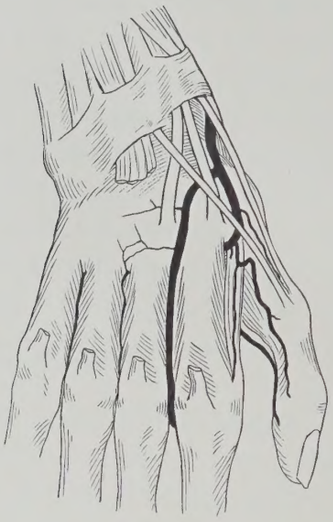


Fig. 294.
Typus II.
(28 jähr. Mann).

Fig. 295.
Typus III.
(41 jähr. Mann).

Fig. 296.
Typus IV.
(47 jähr. Mann).

Fig. 297.
Typus V.
(22 jähr. Mann).

Fig. 293–297.
A. radialis auf dem Handrücken. $\frac{1}{2}$.

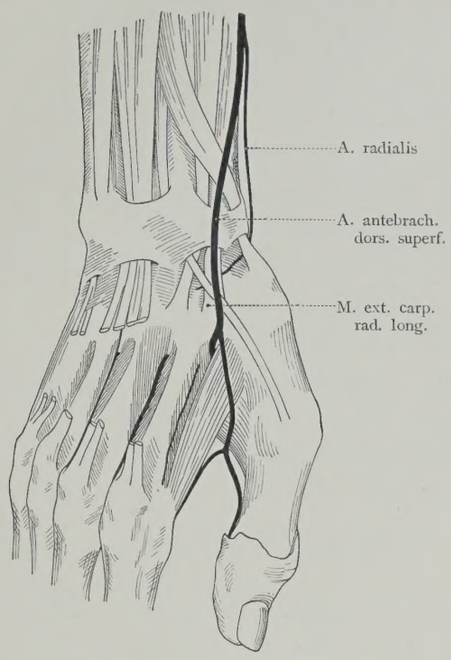


Fig. 298.
Gruppe VI.
A. antebrach. dors. superf. stark (s. Fall 3 der Arterie). A. radialis sehr schwach. $\frac{1}{2}$.
(51 jähr. Mann).

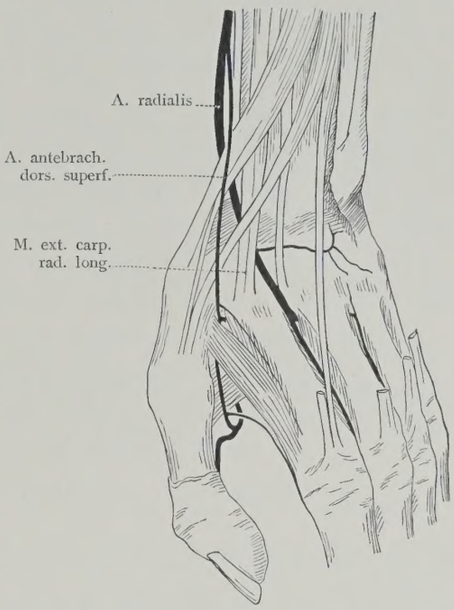


Fig. 299.
Gruppe VI.
Schwache A. antebrach. dors. superf. (s. Fall 5 der Arterie). $\frac{1}{2}$.
(27 jähr. Weib).

Fig. 298 und 299.
A. radialis auf dem Handrücken mit der A. antebrach. dors. superf.

Seite des Sehnenansatzes des letzteren Muskels, also zwischen diesem Sehnenansatz und dem des M. ext. carp. rad. brevis, eine ulnarwärts konvexe sanfte Schlinge bildend, wendet sich die A. radialis radialwärts, um zum ersten Spatium intermetacarpeum zu gelangen. Die eigentliche Fortsetzung der A. radialis, die an der radialen Seite des ersteren Sehnenansatzes liegt, fehlt oder ist reduziert.

Nur eine Hand (♂ links) war mit dieser Varietät versehen (0,3%).

Am Präparat durchsetzte die A. radialis im ersten Spatium intermetacarpeum an der Basen der entsprechenden Ossa metacarpalia den M. interosseus dorsalis I.

Typus V (Fig. 297). Die A. radialis verläuft volar von den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln, schiebt sich noch in die volare Seite der Sehne des M. extensor carpi radialis longus und geht zwischen dem Sehnenansatz dieses Muskels und dem des M. ext. carp. rad. brevis distalwärts, um zum zweiten Spatium intermetacarpeum zu gelangen. Der an der radialen Seite des Sehnenansatzes des M. ext. carp. rad. longus absteigende, normale Teil der A. radialis fehlt oder ist reduziert.

Den erwähnten Verlauf nahm die A. radialis nur an einer Hand (♂ links) (0,3%).

Im zweiten Spatium intermetacarpeum perforierte die A. radialis an den Basen der entsprechenden Ossa metacarpalia den M. interosseus dorsalis II.

Typus VI (Fig, 298, 299, s. auch Fig. 279–283). Die zu diesem Typus gehörenden 6 Hände (♂ beiderseits 2, rechts 1, ♀ links 1) sind mit der A. antebrachialis dorsalis superficialis versehen (1,5%). Die einzelnen Hände sind schon im Kapitel über die A. antebrach. dors. superf. (S. 357) als Fall 3–8 beschrieben[1]. Wie bereits dort geschildert, wird die A. radialis beim Vorhandensein der Antebrach. dors. superf. entweder von der Sehne des M. extensor carpi radialis longus dorsalher bedeckt und begibt sich in das II., ausnahmsweise dagegen in das I. Spatium interosseum. Oder sie verschwindet schon in der sogenannten „Tabatière" (z. B. Fig. 298). Die antebrach. dors. superf. gelangt ausnahmslos zum I. Spat. intermetacarpeum. Das Kaliber der. A. radialis und das der Antebrach. dors. superf. vikarieren für einander.

Unter den angegebenen 6 Händen war Folgendes zu beobachten:

3 mal endigte die A. radialis schon in der Tabatière, also volar von den Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln (Fall 3, 4 und 7 der Antebrach. dors. superf.).

1 „ gelangte die A. radialis zum I. Spatium intermetacarpeum (Fall 6),

2 „ zog die A. radialis in die volare Seite der Sehne des M. extensor carpi radialis longus und trat in das II. Spat. intermetacarpeum (Fall 5 und 8).

Die oben erwähnten Typen, Typus VI ausgenommen (!), sind in den folgenden schematischen Abbildungen (Fig. 300) übersichtlicher wiedergegeben. Dabei sind die Aa. metacarpeae dorsales außer acht gelassen.

Typus I 381 mal | Typus II 5 mal | Typus III 2 mal | Typus IV 1 mal | Typus V 1 mal

Fig. 300.
Typen der A. radialis auf dem Handrücken (396 Hände) und ihre Häufigkeit. Typus VI nicht angegeben. (Schematisch, im rechten Bild). I II Spatium intermetacarpeum

Die geschilderten Varietäten der A. radialis auf dem Handrücken sind aus einer Grundform, einem Gefäßring um den Sehnenansatz des M. extensor carpi radialis longus, der bei gut injizierten Präparaten zuweilen durch eine feine Arterie vollständig geschlossen ist, leicht abzuleiten. Der von der Sehne des genannten Muskels dorsalher bedeckte Teil des Rings stellt gewöhnlich den Anfangsabschnitt des R. carpeus dorsalis a. radialis dar.

Der Hauptstrom der zu den Muskelsehnen sich normal verhaltenden A. radialis (ohne A. antebrachialis dorsalis superficialis) geht, wie man aus der obigen Darstellung ersieht, ausnahmslos

1) Die Arterie habe ich an 9 Armen beobachtet, und zwar 8 Fälle (Fall 1 und 2 in Okayama, Fall 3–8 in Kyoto) bei der statistischen Untersuchung an 698 Armen (also zu 1,1%), Fall 9 in Kyoto zufällig. Der Prozentsatz nach der Zahl der in Okayama und Kyoto untersuchten Arme und der Prozentsatz nach der Zahl der nur in Kyoto untersuchten Hände stimmen natürlich nicht ganz überein.

in das erste Spatium intermetacarpeum. An einer Hand, die mit der das zweite Spatium erreichenden A. radialis versehen ist, findet man also stets zugleich entweder ein abnormes Verhalten der A. radialis zu den Muskelsehnen oder eine A. antebrach. dors. superficialis.

Ohne Rücksicht auf die Muskelsehnen und auf die A. antebrach. dors. superf. fand ich eine in das zweite Spatium ziehende A. radialis unter 396 Händen nur 10 mal! (außer Typus V 1 mal und VI 2 mal noch Typus II 5 mal und III 2 mal mitgezählt). Dieser Befund an den Japanern weicht von dem von TANDLER an den Österreichern sehr weit ab. TANDLER (1897, S. 275) erwähnt nämlich, daß er „den größeren Teil der Radialis im II. Interstitium perforieren" unter 160 Händen „etwa zehnmal" gefunden hat.

Es handelt sich hier wohl um einen Rassenunterschied. Es ist nämlich der: Eine in das zweite Spatium intermetacarpeum tretende A. radialis kommt bei den Europäern viel häufiger als bei den Japanern vor, bei den ersteren zu ca. 6%, bei den letzteren nur zu ca. 2,5%.

Bei manchen Säugern findet die A. radialis nach PARSONS zwei Perforationsstellen, nämlich die eine im ersten und die andere im zweiten Spatium intermetacarpeum. Nach ZUCKERKANDL (1894) tritt die A. radialis der Anthropoiden in das erste Spatium ein, während die Arterie bei den Prosimiern und manchen Carnivoren in das zweite geht.

III. Ramus carpeus dorsalis a. radialis und Aa. metacarpeae dorsales.

Der Ramus carpeus dorsalis wird in seinem Anfangsabschnitt von der Sehne des M. extensor carpi radialis longus dorsalher bedeckt. Er wendet sich dann sehr oft, wie ich an den Japanern erfahren habe, zwischen dem Sehnenansatz des genannten Muskels und dem des M. ext. carp. rad. brevis vertical zum 2. Spatium intermetacarpeum, wo er in die A. metacarpea dorsalis II mündet oder sich in dieselbe fortsetzt. Die in die volare Seite der Sehne des M. ext. carp. rad. brevis ziehende, transversale Fortsetzung des Ramus carpeus dorsalis ist bei den Japanern etwa in der Hälfte der Fälle durch ein ganz unbedeutendes Ästchen repräsentiert, das sofort ins Rete carpi dorsale eintritt. In den europäischen Lehrbüchern oder Atlanten findet man dagegen volar von der Sehne des M. ext. carp. rad. brevis immer eine ansehnliche transversale Fortsetzung des Ramus carpeus dorsalis.

Die A. metacarpea dorsalis I kommt im Kapitel über Arcus volaris superficialis zur Besprechung (S. 385).

Nach den Angaben in den Lehrbüchern und Atlanten, auch nach einer Untersuchung von SALVI, stammen die Aa. metacarpeae dorsales II–IV bei den Europäern hauptsächlich aus dem Ramus carpeus dorsalis und dem Rete carpi dorsale, während die Rami perforantes (die Verbindungsäste der Aa. metacarpeae dorsales mit den tiefen Arterien der Vola) als eine mehr untergeordnete Quelle angesehen werden.

Bei den Japanern ist dieses Verhalten umgekehrt, d. h.: Die Aa. metacarpeae dorsales II–IV, namentlich III und IV, erhalten das Blut hauptsächlich durch die Vermittlung der Rami perforantes von der Vola her, während sie auf dem Handrücken mit dem Rete carpi dorsale oder Ramus carpeus dorsalis meist nur in schwachen Verbindungen stehen. Dies ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich, wo ich die Stärke des dorsalen und die des volaren Ursprungs der Aa. metacarpeae dorsales II–IV an 50 Händen mit einander vergleiche.

	A. metacarpea dorsalis		
Ursprung der A. metacarpea dorsalis:	II	III	IV
Dorsaler Ursprung stärker (d. h. die Arterie kommt ganz oder hauptsächlich aus dem Rete carpi dorsale oder dem Ramus carpeus dorsalis)	18	2	1
Ventraler Ursprung stärker (d. h. die Arterie kommt vermittelst der Rami perforantes ganz oder hauptsächlich aus der Vola)	24	41	28
Beide Ursprünge von gleicher Stärke	8	7	6
	50	50	35*

* An 15 Händen ist die IV. nicht notiert.

Die Aa. metacarpeae dorsales ersetzen sehr oft die Aa. digitales volares communes, worüber ich im Kapitel über die volaren Fingerarterien (S. 391) genauer sprechen werde.

Die oben erwähnten Rassenunterschiede gebe ich nochmals kurz an: Der Ramus carpeus dorsalis ist bei den Japanern schwächer entwickelt als bei den Europäern. Dementsprechend stammen die Aa. metacarpeae dorsales II–IV bei den Europäern hauptsächlich aus dem Ramus carpeus dorsalis und dem Rete carpi dorsale, während sie bei den Japanern hauptsächlich aus der Tiefe der Vola hervorkommen.

B. Arterien der Hohlhand.

I. Ramus volaris superficialis a. radialis.
II. Arcus volaris superficialis.
III. Ramus volaris profundus a. ulnaris.
IV. Arcus volaris profundus.

I. Ramus volaris superficialis a. radialis.

Erst bei den Prosimiern gibt die A. radialis einen R. volaris superficialis ab. Bei den

meisten Primaten entspringt er viel höher als beim Menschen. Bei den Cynomorphen entsteht er in der Regel in der Mitte des Vorderarmes und verläuft mit der Fortsetzung der A. radialis parallel in der Radialrinne. Bei den Anthropoiden findet sich sein Ursprung, wie ich in den Protokollen über von verschiedenen Autoren untersuchte Exemplare gefunden, dagegen am distalen Ende des Vorderarmes wie beim Menschen (Müller, Manners-Smith, Zuckerkandl, Eisler u. a.).

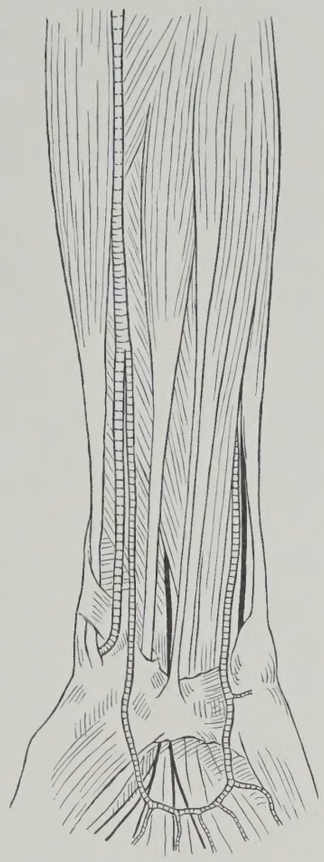


Fig. 301.
Sehr hoch entstehender R. vol. superficialis, vom Handgelenk 8 cm entfernt. Radiuslänge 21 cm lang. $\frac{3}{5}$. Vergl. Fig. 234.
(50 jähr. Weib, rechts).

Ursprungshöhe. Die gewöhnliche Ursprungshöhe des R. volaris superficialis des Menschen liegt, wie ich an den Japanern erfahren habe, 1–2 cm proximal vom Handgelenk; ein 3,5 cm hoher Ramus ist schon seltener. Als Maximum fand ich an einem Arm, dessen Radius 21 cm lang ist, die Ursprungshöhe des Ramus zu 8 cm (Fig. 301)[1].

Bei der Messung habe ich die distale Zirkelspitze etwa hinter der Eintrittsstelle der Sehne des M. flexor carpi radialis in den fibrösen Kanal aufgesetzt, welche Eintrittsstelle der (nicht bloßgelegten) proximalen Fläche des Tuberculum ossis navivularis entspricht. Die Maße habe ich meist in Centimentern notiert. Einen höher als 3 cm entspringenden Fall habe ich als „hohen" Ursprung bezeichnet.

Bei den Fällen, wo der Ursprung des Ramus dem Augenmaße nach gewöhnlichhoch oder etwa daumenbreithoch ist, habe ich die Höhe nicht gemessen und einfach als „nicht hoch" notiert. Ebenso sind die gemessenen Fälle, deren Höhe aber genau 3 cm oder noch tiefer liegt, als „nicht hoch" (ohne die Maße zu notieren) aufgezeichnet worden. Endlich habe ich noch die Arme, an denen der Ramus nicht zu finden (oder abgetragen worden?) ist, auch den „nicht hohen" Fällen zugezählt. Die über 3 cm hohen Fälle sind als „hoch" (mit Maßangabe) notiert.

Den „hohen" Ursprung des R. volaris superficialis habe ich unter 628 Armen (in Okayama und Kyoto) 34 mal[2] (5,4%) vorgefunden, und zwar:

Ursprungshöhe des Ramus (über 3 cm)	cm 3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	?*
Zahl der Arme mit „hohem" Ursprung	12	3	2	1	1	2	3	3	2	1	4

* Ohne Maßangabe und einfach als „hoch" notiert.

Der Ramus volaris superficialis scheint also in zwei oder drei verschiedenen Höhen zu entstehen.

Die 34 „hohen" Fälle verteilen sich nach Geschlecht und Körperseiten wie folgt:

1) Die Oberarmarterie gehört zur Gruppe X (Fall 2, Fig. 234).
2) In Okayama 12 mal unter 279 Armen, in Kyoto 22 mal unter 349 Armen.

Mann	Weib
Rechts 10 mal unter 224 Armen	Rechts 8 mal unter 90 Armen
Links 11 „ „ 221 „	Links 5 „ „ 93 „

Über die Häufigkeit des hohen R. volaris superficialis bei den Europäern ist in der Literatur nichts zu finden.

Wenn die A. antebrachialis dorsalis superficialis vorhanden ist und dabei der unter die Sehnen der dorsalen Daumenmuskeln ziehende Teil der A. radialis ganz rudimentär ist oder fehlt, kann die Fortsetzung der A. radialis selbst, wie bereits auf S. 362 erwähnt, oft mit einem hoch entspringenden Ramus volaris superficialis leicht verwechselt oder von diesem nicht unterschieden werden (s. Fig 280 und Fig. 281).

Stärke des R. volaris superficialis. Der Ramus war unter 349 Armen[1] (Kyoto) 18 mal (5,2%) so stark ausgeblidet wie die weitere Fortsetzung der A. radialis selbst. Hierbei teilt sich also die A. radialis oberhalb des Handgelenkes in zwei Arterien von gleichem Kaliber, in den R. vol. superficialis und die eigentliche Fortsetzung der A. radialis.

Bei keinem Fall war der R. volaris superficialis stärker entfaltet als die Fortsetzung der A. radialis.—Ich sehe dabei aber von den Fällen ab, wo eine mächtige A. antebrachialis dorsalis superficialis vorhanden ist (Fig. 280, 281). Es handelt sich hier eigentlich nicht um einen starken R. vol. superficialis, sondern um eine schwache Fortsetzung der A. radialis. Ein solcher Fall ist in den eben angegebenen 18 starken Fällen nicht miteinbegriffen.

Die 18 starken Fälle verteilen sich wie folgt:

Mann	Weib
Rechts 7 mal unter 125 Armen	Rechts 4 mal unter 51 Armen
Links 4 „ „ 120 „	Links 3 „ „ 53 „

Es wird wahrscheinlich nur zufällig sein, daß am linken Arm eines Chinesen der R. volaris superficialis der A. radialis, der 26 mm oberhalb des Handgelenkes entstand, ein wenig stärker war als die eigentliche Fortsetzung der A. radialis.

Ein hoch entspringender R. volaris superficialis ist im allgemeinen stärker als ein in der gewöhnlichen Höhe entstehender. Der letztere ist aber auch oft übermäßig ausgebildet. So fand ich den Ramus unter den mit „hohem“ Ursprung versehenen 22 Fällen (unter 349 Armen in Kyoto) 4 mal so stark entwickelt wie die Fortsetzung der A. radialis, während unter den übrigen 327 „nicht hohen“ Fällen ein starke Ramus 14 mal vorgefunden wurde.

Tandler (1897) fand an den Österreichern einen „sehr starken“ R. volaris superficialis unter 130 Händen 47 mal. „Gezählt wurden nur jene Fälle, bei denen das Gefäß (der Ramus) so stark oder stärker als die Ulnaris derselben Hand war. Immerhin eine berücksichtigungswerte Tatsache, daß an jeder dritten Hand dieses Gefäß so stark ist.“

Diese Angabe weicht von meinem Befund an den Japanern sehr weit ab. Um meinen Befund mit dem Resultat von Tandler zu vergleichen, habe ich speziell an 100 Händen der Japaner das Kaliber des R. vol. superficialis und das der A. ulnaris (durch Augenmaß) mit einander verglichen und erhielt das folgende Resultat:

1) Die Arme, wo der R. vol. superficialis nicht zu finden ist (weggeschnitten worden?), sind miteinbegriffen. Sie sind den mit „nicht starkem“ Ramus versehenen Armen zugezählt.

An 86 Händen ist der R. vol. superf. entweder nicht zu finden oder schwach oder mäßig stark, doch immer noch bedeutend schwächer als die A. ulnaris.
„ 6 „ ist der R. vol. superf. schwächer als die A. ulnaris; der Unterschied ist aber nur gering.
„ 3 „ sind der R. vol. superf. und die A. ulnaris von gleichem Kaliber.
„ 5 „ ist der R. vol. superf. stärker als die A. ulnaris; bei allen Fällen war aber der Unterschied nur gering.

Ich habe also einen „so stark oder stärker als die Ulnaris" ausgebildeten R. volaris superficialis, welchen TANDLER bei den Österreichern unter 130 Händen 47 mal vorgefunden hat, bei den Japanern unter 100 Händen nur 8 mal (!) angetroffen. Nach dem Prozentsatz:

Bei Österreichern $36{,}2\% \pm 4{,}22\%$
„ Japanern $8{,}0\% \pm 2{,}71\%$
} Defferenz $= 28{,}2\% \pm 5{,}02\%$

Über den R. volaris superficialis, namentlich über seine Stärke, ist noch viel zu sagen, was ich aber erst im nächsten Kapitel bringe. Ebenso vergleiche ich mein Resultat mit der Angabe von JASCHTSCHINSKI erst später.

II. Arcus volaris superficialis.

1. Typen der oberflächlichen Gefäßanordnung der Vola und ihre Häufigkeit.
2. Volare Fingerarterien.
3. Lageverhältnisse der aus den Aa. metacarpeae volares oder dorsales entspringenden Fingerarterien zu den Muskeln und den Beugersehnen.
4. Kurze Zusammenfassung für die volaren Fingerarterien
5. Vergleich der Japaner mit den Europäern.

1. Typen der oberflächlichen Gefäßanordnung der Vola und ihre Häufigkeit.

Bei der Untersuchung der oberflächlichen Gefäßanordnung der Vola findet jeder Forscher es sofort am zweckmäßigsten, diese Gefäßanordnung in drei Typen einzuteilen:

1. In der Vola ist die A. ulnaris allein ausgebildet; der R. volaris superficialis der A. radialis ist ganz unbedeutend—**Typus ulnaris** (Fig. 302–308).

2. Die A. ulnaris und der R. volaris superficialis der A. radialis sind ausgebildet—**Typus radio-ulnaris** (Fig. 309–316).

3. Die mit der A. mediana (oder mit der A. antebrachialis superficialis mediana)[1] versehenen Hände. Die A. ulnaris ist ausgebildet, der R. volaris superficialis der A. radialis dagegen immer ganz unbedeutend. Obgleich die A. mediana in der Vola oft teilweise obliteriert oder ganz

1) Aus dem auf S. 366 angegebenen Grunde ist es unmöglich, an den abgeschnittenen Händen eine starke A. mediana und die A. antebrachialis superficialis mediana von einander zu unterscheiden.

Fig. 302–308. **Typus ulnaris.** $\frac{1}{2}$.

Fig. 302.
(45 jähr. ♂).

Fig. 303.
(19 jähr. ♀).

Fig. 304.
(31 jähr. ♂).

Fig. 305.
(23 jähr. ♀).

Fig. 306.
(41 jähr. ♂).

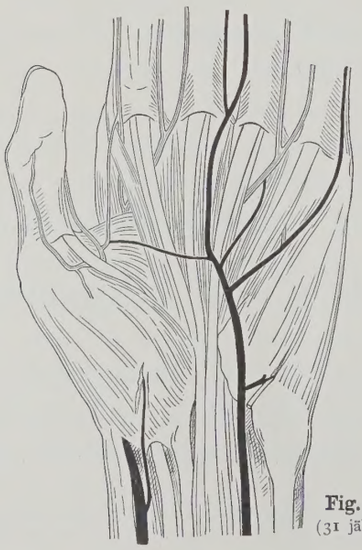


Fig. 307.
(31 jähr. ♂).

Fig. 308.
(16 jähr. ♀).

Fig. 309–316. **Typus radio-ulnaris.** $\frac{1}{2}$.

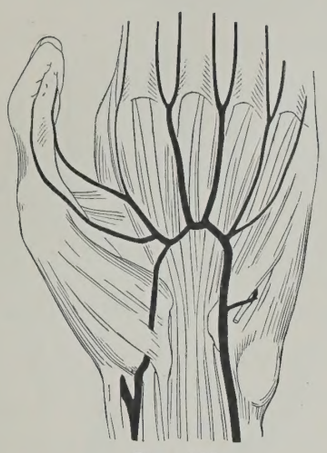


Fig. 309.
(14 jähr. ♂).

Fig. 310.
(29 jähr. ♂).

Fig. 311.
(56 jähr. ♂).

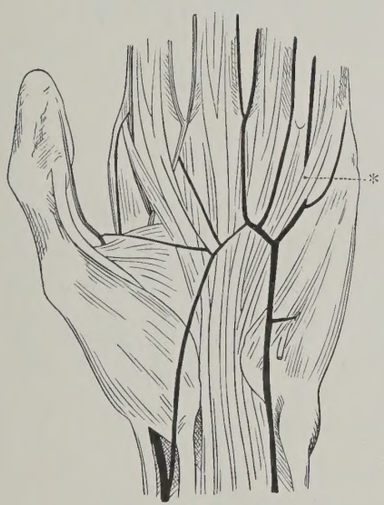


Fig. 312.
(26 jähr. ♂).

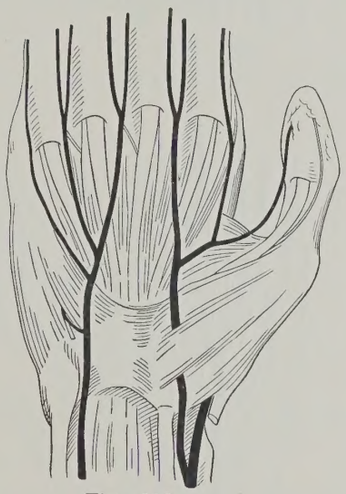


Fig. 313.
(Erwachsener ♂).

Fig. 314.
(49 jähr. ♀).

Fig. 315.
(35 jähr. ♂).

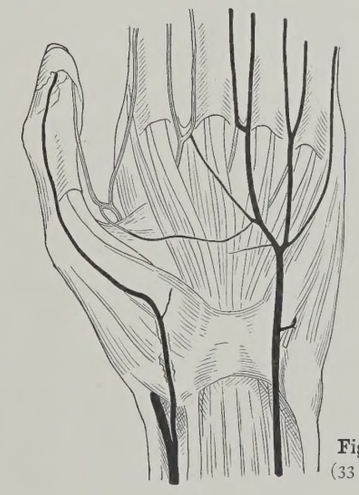


Fig. 316.
(33 jähr. ♂).

Fig. 317–321. **Typus mediano-ulnaris.**

(Obliterierter Abschnitt der A. mediana durch Schraffierung gekennzeichnet). $\frac{1}{2}$.

Fig. 317.
(56 jähr. ♂).

Fig. 317′.
(42 jähr. ♂).

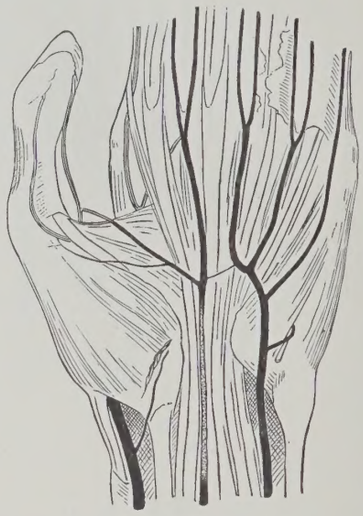


Fig. 318.
(42 jähr. ♂).

Fig. 319.
(42 jähr. ♂).

Fig. 320.
(38 jähr. ♀).

Fig. 321.
(39 jähr. ♀).

schmächtig ist, habe ich doch die Gefäßanordnung als **Typus mediano-ulnaris** bezeichnet (Fig. 317–321).—Wenn daran noch der R. volaris superficialis der A. radialis sich beteiligt, handelt es sich um den Typus radio-mediano-ulnaris, der in meinem Material nicht vorkam.

Für den Zweck, die oberflächlichen Arterien der Vola zu untersuchen, habe ich seit Jahren 100 Hände, die auf den ersten Blick besonders sauber präpariert erschienen, gesammelt, ohne dabei auf die Gefäßanordnung acht zu geben. An diesem Material habe ich das folgende Resultat erhalten.

		Männer		Weiber		
		rechts	links	rechts	links	
Typus ulnaris	59 Hände	(20	20	11	8)	59,0%
Typus radio-ulnaris.....	32 „	(12	16	3	1)	32,0%
Typus mediano-ulnaris	9 „	(4	2	2	1)	9,0%

Außer den obigen 100 Händen habe ich nur zur Kontrolle noch 100 Hände verwendet, die ich später, 1917 und 1918, ohne irgendwelche Auswahl, auch ohne Leichennummer und Geschlecht zu notieren, gesammelt habe. An diesen 100 Händen fand ich:

Typus ulnaris	62 Hände	(rechts 28 links 34)[1]	62,0%
Typus radio-ulnaris.....	31 „	(„ 18 „ 13)	31,0%
Typus mediano-ulnaris	7 „	(„ 3 „ 4)	7,0%

An zwei Untersuchungsreihen kam ich also zu denselben Resultaten.

Beide Untersuchungsreihen zusammengenommen, erhielt ich an 200 Händen die folgenden Zahlen:

Typus ulnaris	121 Hände	(rechts 59, links 62)	60,5% ± 3,46%
Typus radio-ulnaris	63 „	(„ 33, „ 30)	31,5% ± 3,29%
Typus mediano-ulnaris ...	16 „	(„ 9, „ 7)	8,0% ± 1,92%

Im weiteren Verlauf werden die zweiten zur Kontrolle untersuchten 100 Hände nicht mehr berücksichtigt, und es kommen nur die ersteren 100 Hände allein wieder in Betracht!

Von den Händen eines Chinesen und von drei Koreanern gilt Folgendes:

Chinese: Beiderseits	Typus radio-ulnaris		
Koreaner, Individuum A: Rechts	Typus mediano-ulnaris,	links	?
„ , „ B: „	Typus ulnaris	, „	?
„ , „ C: „	Typus ulnaris	, „	Typus radio-ulnaris

Bei der Einteilung in die einzelnen Typen ist der Ausbildungsgrad des Ramus volaris superficialis der A. radialis maßgebend. Beim Typus ulnaris und Typus mediano-ulnaris verliert sich der genannte Ramus bei den meisten Fällen in der Muskulatur des Thenar. Oft ist er winzig klein, seltener überhaupt nicht zu finden. Höchstens anastomosiert er durch seine fadenförmige Fortsetzung mit der A. ulnaris oder mit der A. volaris pollicis radialis, wodurch ein bogenförmiges Bild nur spurweise dargestellt wird (z. B. Fig. 304). Diese Anastomose[2] ist meist so schwach, daß sie sehr leicht abgeschnitten werden kann. Ich habe sie oft erst durch aufmerksame Verfolgung des Ramus in der Muskulatur des Thenar oder an der Oberfläche derselben konstatiert.

1) Es ist nicht auszuschließen, daß ein oder zwei Arme bei der Untersuchung in bezug auf die Körperseiten falsch aufgezeichnet worden sind.

2) Unter den 59 zum Typus ulnaris gehörenden Händen ist sie 8 mal beobachtet worden.

Beim Typus radio-ulnaris bildet der Ramus volaris superficialis mit der A. ulnaris einen ausgesprochenen Bogen (z. B. Fig. 309), oder er setzt sich direkt in die eigentlichen Fingerarterien (z. B. Fig. 313), wenigstens in eine von den drei radialen Fingerarterien (A. volaris pollicis radialis, A. vol. poll. ulnaris, A. vol. indicis radialis) fort (Fig. 316). An der in Fig. 312 dargestellten Hand ist der R. vol. superficialis schwach, jedoch noch nicht so schwach, daß man sie unter dem Typus ulnaris aufzählen müßte.

Die geschilderte Einteilung der einzelnen Hände in die drei Haupttypen ist leicht durchzuführen. Man stößt dabei nicht oft auf Fälle, wo es zweifelhaft ist, welchem Typus sie einzureihen sind. Mir kamen unter 100 Händen nur wenige solche zweifelhafte Fälle zu Gesicht. In Fig. 304 ist der stärkste R. volaris superficialis beim Typus ulnaris, und in Fig. 312 und Fig. 316 sind dagegen die schwächsten beim Typus radio-ulnaris dargestellt.

Beim Typus radio-ulnaris und dem Typus mediano-ulnaris findet man zwischen den betreffenden zwei Arterien bald eine starke und bogenförmige (Fig. 309, 310), bald eine schwache und geradlinige Verbindung (Fig. 315, 319), bald dagegen keine Verbindung (Fig. 313, 317'). Bei der Erwähnung meiner eigenen Beobachtung vermeide ich möglichst, die Benennung „Arcus" zu brauchen. Beim Typus radio-ulnaris bezeichne ich jedoch nur den mit einer starken bogenförmigen Verbindung versehenen Fall, wo also keine Grenze zwischen dem R. volaris superficialis und der A. ulnaris zu finden ist, der Kürze wegen oft als „Arcus volaris superficialis".

Der „Arcus" ist beim typischen Fall gleichmäßig stark. Gewöhnlich verjüngt er sich mehr oder weniger radialwärts. Wenn der R. volaris superficialis stärker als die A. ulnaris entwickelt ist, verjüngt sich der Arcus ulnarwärts, was aber nur selten beobachtet wird (Fig. 310). Der Arcus und die Stärke des R. vol. superficialis sind freilich nicht immer von einander abhängig. Man trifft manchmal einen starken R. vol. superf. ohne Arcusbildung oder einen schwachen R. vol. superf. mit Arcusbildung an. Bei einem starken Arcus ist aber der R. vol. superf. stets stark ausgebildet.

Beim Fehlen der Verbindung oder bei einer dünnen, geradlinigen Verbindung, wo man den R. volaris superficialis und die A. ulnaris gut differenzieren kann, bildet sich kein „Arcus" aus. Selbstredend stößt man, wenn auch nur selten, auf Übergangsstufen zwischen einer bogenförmigen und einer geradlinigen Verbindung (Fig. 312).

Beim Typus ulnaris ist keine Verbindung zwischen der A. ulnaris und dem R. volaris superficialis vorhanden[1]), weil sich da die A. ulnaris allein ausgebildet hat und der R. vol. superficialis schon in der Muskulatur des Thenar verschwindet. Beim Typus ulnaris fehlt also immer der „Arcus". Allerdings nimmt die A. ulnaris selbst in der Vola am häufigsten einen mehr oder weniger bogenförmigen Verlauf, den ich aber nicht als „Arcus" bezeichne. Die sich radialwärts allmählich verjüngende A. ulnaris mündet gewöhnlich in die tiefe Arterie der Vola oder in die A. metacarpea dorsalis I ein (Fig. 302, Fig. 303 u. a.). Oder sie begibt sich direkt in die Finger.

Alle Autoren, auch Jaschtschniski, der sich mit den Arterien der Vola viel beschäftigt hat, haben, wie ältere Autoren verfahren, die Varietäten der Arterien der Vola zuerst nach dem

1) Abgesehen von einer selten vorkommenden haardünnen Verbindung (z. B. Fig. 304).

Vorhandensein und dem Fehlen des Arcus in zwei Hauptgruppen geteilt, woraus dann viele Nebengruppen hervorgehen. Diese Einteilung finde ich aber in mancher Hinsicht nicht zweckmäßig. Ich bin der Meinung, daß die Arcusbildung selbst (bogenförmige oder quere Verbindungen von verschiedener Stärke) nur eine nebensächliche Erscheinung ist, und daß das Ausbildungsverhalten der drei Arterien (A. ulnaris, R. volaris superficialis und A. mediana) an der Vola dagegen von wichtiger Bedeutung ist. Aus vergleichend-anatomischen Gründen sagt auch E. Schwalbe (1895, S. 442), daß er auf den bogenförmigen Abschluß kein großes Gewicht lege.

Meine Gruppierung stimmt aber insofern mit der von Jaschtschinski vorgeschlagenen überein, als meine drei „Typen" genau seinem „Arcus ulnaris", „Arcus radio-ulnaris" und „Arcus. mediano-ulnaris" entsprechen. Jaschtschinski hat aber jeden „Arcus" wieder in zwei Formen unterschieden: „Arcus ulnaris mit Arcus", „Arcus ulnaris mit fehlendem Arcus" etc.

Der von Jaschtschinski Arcus des Arcus ulnaris genannte Arcus ist aber ganz anders beschaffen als der Arcus des Arcus radio-ulnaris oder der Arcus des Arcus mediano-ulnaris. Der Arcus der letzteren zwei Arcus wird durch die Verbindung der betreffenden zwei Arterien (A. radialis und A. ulnaris resp. A. mediana und A. ulnaris) gebildet, während der Arcus des Arcus ulnaris aus der A. ulnaris allein besteht und radialwärts nicht abgeschlossen ist. Wie ich nach seiner Darstellung (S. 172 und 175) verstehe, besteht der Unterschied der zwei Formen seines Arcus ulnaris (Arcus ulnaris mit Arcus, Arcus ulnaris ohne Arcus) in Folgendem: Wenn die A. ulnaris des Arcus ulnaris einen Daumenzweig besitzt, wird sie dem „Arcus ulnaris mit dem Arcus" zugezählt, weil die A. ulnaris dabei, um zum Daumen zu gelangen, bogenförmig radialwärts gerichtet ist. Wenn die A. ulnaris dagegen keinen Daumenzweig (oder keine A. digitalis volaris communis prima?) entsendet, wird sie als „Arcus ulnaris mit fehlendem Arcus" bezeichnet, weil die A. ulnaris dabei keinen bogenförmigen Verlauf nimmt, sondern fächerförmig in die übrigen Fingerarterien sich teilt.

Ich habe anfangs mit großer Mühe versucht, meine Präparate nach Jaschtschinski's Gruppierung einzuteilen, was den Vergleich der Japaner mit den Europäern sehr erleichtert hätte. Es gelang mir aber nicht. Ich finde die Gefäßanordnung der Vola nicht so einfach, wie sie von Jaschtschinski zusammengestellt worden ist. Vor allem ist die Bestimmung seines „Arcus ulnaris mit dem Arcus" und „Arcus ulnaris mit fehlendem Arcus" allen Übergangsformen gegenüber sehr willkürlich. Zwischen den beiden Formen (S. 175 und S. 178 *a* in Jaschtschinski's Abhandlung) finde ich eine große Kluft, die durch mannigfaltige, von Jaschtschinski aber nicht näher dargestellte Gefäßformen des Daumens und des Radialrandes des Zeigefingers ausgefüllt werden muß.

2. Volare Fingerarterien.

Die Varietäten der oberflächlichen Arterien der Vola lassen sich leicht in meine drei Haupttypen einteilen, die sich von einander verhältnismäßig gut differenzieren. Will man aber an jedem Typus eine weitere Gruppierung durchführen, so stößt man auf große Schwierigkeiten. Einmal werden fast sämtliche Aa. digitales volares von den oberflächlichen Arterien (A. ulnaris, Ramus volaris superficialis a. radialis, A. mediana) abgegeben und stehen mit dem Arcus volaris profundus (oder Aa. metacarpeae volares) in keiner oder in nur wenigen schwachen Verbindungen (z. B. Fig. 302, 309), ein andermal sind die oberflächlichen Arterien so stark reduziert, daß die meisten (volaren) Fingerarterien aus dem Arcus volaris profundus stammen (z. B. Fig. 308). Ferner kommen eine oder mehrere volare Fingerarterien oft hauptsächlich aus den Aa. metacarpeae dorsales. So ist das Gefäßverhalten der Vola außerordentlich mannigfaltig, indem fast jede Hand von der anderen

verschieden ist, was eine einfache Zusammenstellung nicht zuläßt.

Da ich in diesen Varietäten doch verschiedene Rassenunterschiede konstatiert habe und ich meine Beobachtungen an den Japanern als Vergleichsmaterial für spätere Forschung verwertet möchte, gebe ich die Gefäßversorgung der einzelnen Finger möglichst genau an.

Bevor dies geschieht, muß ich aber in den folgenden Zeilen noch verschiedene Bemerkungen vorausschicken.

1. Die „A. digitalis volaris communis prima" wird je nach den Autoren sehr verschieden aufgefaßt. Nach Tandler kommt die Arterie stets aus der A. ulnaris, während nach Jaschtschinski ihr Ursprung sehr variabel ist. Die Arterie von Tandler wie die von Jaschtschinski sind bei schwach ausgebildeten Fällen nur durch eine von drei Arterien, A. volaris pollicis radialis, A. vol. poll. ulnaris und A. volaris indicis radialis, repräsentiert.

Die in den Lehrbüchern oder Atlanten als „A. digitalis volaris communis I" bezeichnete Arterie ist auch nicht immer dieselbe. So ist z. B. Henle's „A. digit. vol. comm. I" (Fig. 85, 1876) ganz verschieden von der von Toldt abgebildeten (S. 633, Fig. 1022, 1914), dagegen identisch mit der „A. metacarpea volaris I" von Spalteholz (Fig. 460, 1913). Diese A. metacarpea volaris I wird von vielen Autoren auch als „A. princeps pollicis" beschrieben.

Man hat bald drei, bald dagegen vier Aa. dig. vol. comm. abgebildet. In BNA sind die „Aa. digitales volares communes" nicht numeriert.

Nach meiner Erfahrung ist es sehr schwer, die A. digitalis volaris communis I als eine Arterie zu behandeln. Ich bespreche sie also als drei verschiedene Arterien: A. volaris pollicis radialis, A. vol. poll. ulnaris und A. volaris indicis radialis.

Die Ursprünge der drei Arterien sind großer Variabilität unterworfen. Ein genaueres Studium dieser Arterien, besonders der Daumenarterien, ist wohl nicht wertlos. Bekanntlich ist die Hand, namentlich der Daumen des Menschen, anthropologisch von hohem Interesse. Der kräftige Daumen ist dem Menschen eigentümlich.

Im Gegensatz zu den beiden Rändern des Daumens und dem radialen Rand des Zeigefingers werden die zugekehrten Ränder des II.–V. Fingers ganz regelmäßig durch die Teilung der Aa. digitales volares communes II–IV in je zwei Aa. dig. vol. propriae versorgt. Es ist nicht notwendig, diese 6 Aa. dig. vol. propriae im einzelnen zu behandeln. Ich fand nur an einer Hand die zwei Arterien, und zwar die A. vol. dig. quarti ulnaris und die A. vol. dig. quinti radialis, von einander getrennt entspringen (Fig. 312).

Bei der Untersuchung habe ich an jeder Hand 7 Fingerarterien berücksichtigt:

A. volaris pollicis radialis
A. volaris pollicis ulnaris } A. digitalis volaris communis I
A. volaris indicis radialis
Aa. digitales volares communes II–IV
A. volaris digiti quinti ulnaris

2. Die einzelnen volaren Fingerarterien entspringen entweder aus den oberflächlichen oder aus den tiefen Arterien der Hohlhand oder aus den Arterien des Handrückens. Die volaren Fingerarterien stammen also aus den folgenden Quellen:

A. ulnaris
R. volaris superficialis a. radialis
„Arcus volaris superficialis“ (d. h. gleichmäßig starke bogenförmige Verbindung ohne scharfe Grenze zwischen der A. ulnaris und dem R. volaris superficialis beim Typus radio-ulnaris)
A. mediana
(Bogenförmige Verbindung beim Typus mediano-ulnaris)[1].
Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus)[2].
Aa. metacarpeae dorsales.

Beim Typus ulnaris ist als oberflächliche Arterie nur die A. ulnaris in Betracht zu ziehen. Der R. volaris superficialis ist nicht so stark ausgebildet, daß er sich in eine A. digitalis volaris (communis oder propria) fortsetzte oder mit der A. ulnaris verbände; er verschwindet immer im Thenar. Beim Typus ulnaris entspringt also eine A. digitalis volaris entweder aus der A. ulnaris oder aus einer A. metacarpea volaris (Arcus volaris profundus) oder aus einer A. metacarpea dorsalis.

Beim Typus radio-ulnaris sind als oberflächliche Arterien aufzuzählen: R. volaris superficialis, A. ulnaris und „Arcus volaris superficialis“. Bei einer schwachen, geradlinigen Verbindung zwischen dem R. vol. superf. und der A. ulnaris kann man leicht angeben, ob eine A. digitalis volaris aus dem R. vol. superf. stammt oder aus der A. ulnaris (z. B. Fig. 311 und 315). Bei einem „Arcus“ kann dagegen von einer Differenzierung nicht mehr die Rede sein, so daß man nicht angeben kann, aus welcher von den beiden Arterien eine Fingerarterie entspringt (z. B. Fig. 309 und 310). Dann ist diese Arterie als eine „aus dem Arcus entspringende“ aufgezeichnet worden. Eine A. digitalis volaris stammt also beim Typus radio-ulnaris entweder aus dem R. volaris superficialis oder aus der A. ulnaris oder aus dem „Arcus volaris superficialis“ oder aus einer A. metacarpea volaris (Arcus volaris profundus) oder aus einer A. metacarpea dorsalis.

Beim Typus mediano-ulnaris sind die A. mediana und A. ulnaris die oberflächlichen Arterien. Eine in der Vola noch stark entwickelte A. mediana setzt sich in eine oder mehrere Fingerarterien fort, wobei die A. mediana bald mit einer meist geradlinigen, schwachen Verbindung mit der A. ulnaris versehen (z. B. Fig. 319), bald ohne Verbindung ist (z. B. Fig. 317'). Eine in der Vola schon schwach gewordene A. mediana mündet dagegen einfach in die A. ulnaris (Fig. 317). Eine starke gleichmäßige Verbindung zwischen der A. ulnaris und A. mediana habe ich noch nicht angetroffen. Eine A. digitalis volaris kommt also beim Typus mediano-ulnaris entweder aus der A. ulnaris oder aus der A. mediana oder aus einer A. metacarpea volaris (Arcus volaris profundus) oder aus einer A. metacarpea dorsalis.

Besserer Übersicht wegen verzeichne ich in der folgenden Tabelle die oben angegebenen Quellen der Aa. digitales volares bei jedem Typus nochmals.

1) Einen solchen Arcus habe ich in meinem Material noch nicht angtroffen, aber sein Vorkommen ist leicht möglich.
2) Ob eine Fingerarterie aus einer A. metacarpea volaris oder unmitttlbar aus dem Arcus volaris profundus entspringt, habe ich nicht immer festgestellt.

Beim Typus ulnaris	beim Typus radio-ulnaris	beim Typus mediano-ulnaris
A. ulnaris	R. volaris superficialis a. radialis	A. ulnaris
Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus)	A. ulnaris	A. mediana
Aa. metacarpeae dorsales	„Arcus volaris superficialis“ (starke und bogenförmige Verbindung zwischen dem R. vol. superficialis und der A. ulnaris)	Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus)
	Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus)	Aa. metacarpeae dorsales
	Aa. metacarpeae dorsales	

3. In bezug auf die Aa. metacarpeae volaris I und dorsalis I habe ich die folgenden Bemerkungen vorauszuschicken:

Die „A. metacarpea dorsalis I“ (Fig. 322 a) kommt, in der Ansicht von der Vola aus, zwischen dem Os metacarpeum I und II (nicht auf der Volarfläche des II., s. S. 407), am freien Distalrand des M. adductor pollicis zum Vorschein. Sie begibt sich in einen oder in die beiden der einander zugekehrten Ränder des ersten und des zweiten Fingers.

Die „A. metacarpea volaris I“ (Fig. 322 d) verläuft in der Tiefe des Thenar auf der Volarfläche des Os metacarpeum I zwischen dem M. adductor pollicis und dem M. flexor pollicis

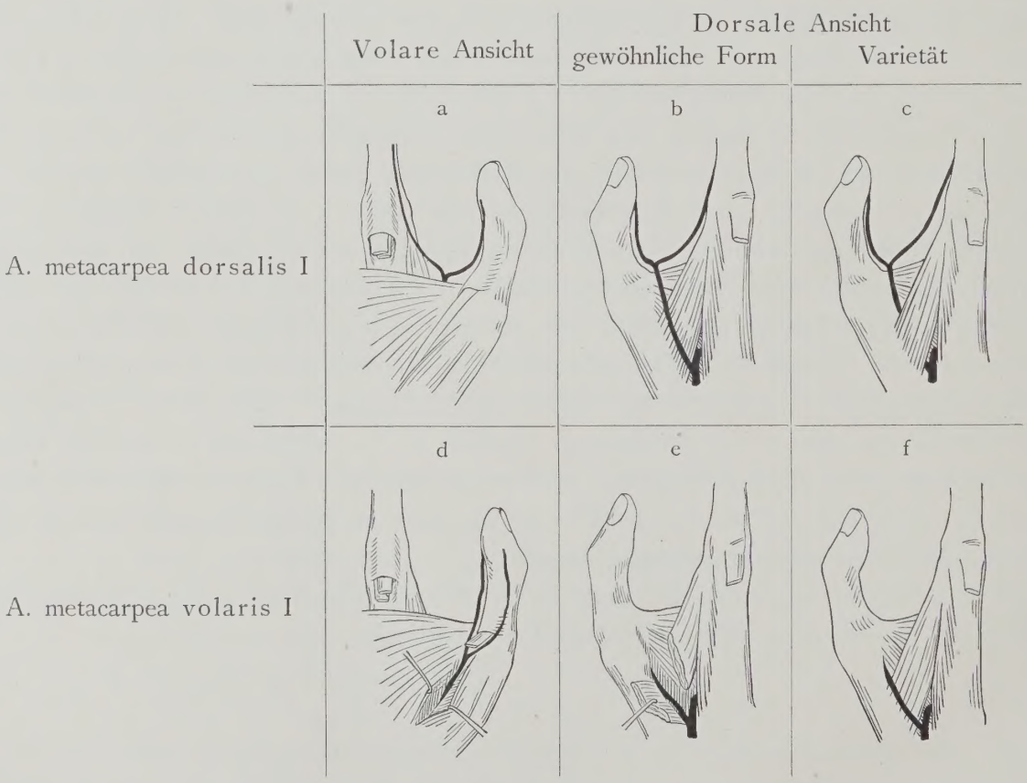


Fig. 322.
A. metacarpea dorsalis I und A. metacarpea volaris I (schematisch, rechte Hand).

brevis. Sie ist anfangs von der Sehne des M. flexor pollicis longus bedeckt und tritt dann an die radiale Seite dieser Sehne oder, wie in Fig. 322 (d) abgebildet, durch Teilung in zwei Äste an die radiale und die ulnare Seite der Sehne hervor.

Die A. metacarpea dorsalis I und A. metacarpea volaris I habe ich nur durch die erwähnte Lage in der Ansicht von der Vola aus bestimmt. Ferner ist die erstere stets als Ast der A. radialis selbst und die letztere stets als Ast des Arcus volaris profundus angesehen worden. Ich habe also bei der statistischen Zusammenstellung der beiden Aa. metacarpeae auf ihre Ursprünge und ihren Verlauf im mehr proximalen Teil keine Rücksicht genommen. Ich habe jedoch an vielen Präparaten den genzen Verlauf der beiden Arterien verfolgt, und fand dabei gewöhnlich das folgende Verhalten:

Die A. metacarpea dorsalis I entspringt, wie in Fig. 322 (b) dargestellt, auf dem Handrücken an der Eintrittsstelle der A. radialis in das Spatium intermetacarpeum I[1] aus dem Endabschnitt der A. radialis. Sie verläuft auf der Dorsalfläche des M. interosseus dorsalis I und gelangt zum freien Distalrand des M. adductor pollicis.

Die A. metacarpea volaris I (Fig. 322 e), bei vielen Autoren „A. princeps pollicis", entspringt etwa aus derselben Stelle der A. radialis, wo die Dorsalis I entsteht. Ihr Verlauf ist aber verschieden von dem der letzteren. Die Volaris I dringt nämlich, vom M. interosseus dorsalis I dorsalher bedeckt, früher oder später schräg zwischen dem ulnaren Rand des Os metacarpeum I und dem proximalen (radialen) Rand des M. adductor pollicis[2], in die Tiefe, wo sie in den Thenar eintritt.

Es gibt aber in bezug auf den beschriebenen Verlauf des proximalen Teils der Aa. metacarpeae dorsalis I und volaris I verschiedene Varietäten. Davon ist eine Form besonders erwähnenswert. Die Dorsalis I und Volaris I tauschen nämlich in ihrem proximalen Teil oft den Platz mit einander, während sie in ihrem distalen Teil, in der Ansicht von der Vola aus, keine Besonderheiten zeigen. Die Dorsalis I verläuft also, bevor sie zum distalen Rand des M. adductor pollicis gelangt, auf der Ventralfläche des M. interosseus dorsalis I[3] (Fig. 322 c). Die Volaris I liegt, bevor sie zwischen den M. adductor pollicis und das Os metacarpeum I eindringt, auf der Dorsalfläche des M. interosseus dorsalis I (Fig. 322 f).

Es sei nur noch bemerkt, daß die A. metacarpea dorsalis I oder volaris I den M. interosseus dorsalis I in seiner oberflächlichsten oder tiefsten Schicht durchsetzen kann.

4. Eine A. digitalis volaris entsteht meist mit zwei Wurzeln, welche in Hinsicht auf ihre Stärke für einander vikarieren. Die eine Wurzel geht aus einer oberflächlichen Arterie der Vola, die andere aus einer A. metacarpea volaris oder direkt aus dem Arcus volaris profundus oder aus einer A. metacarpea dorsalis hervor. An jeder Fingerarterie habe ich durch sorgfältigen Vergleich der Stärke der zwei Wurzeln den stärkeren Ursprung als „Hauptursprung", den schwächeren als „Nebenursprung" bezeichnet. Wenn zwei Ursprünge von gleicher Stärke sind, habe ich

1) Diese Umbiegungsstelle der A. radialis am Knochenwinkel des Spatium intermetacarpeum I sehe ich mit Tandler als Anfangsteil des Arcus volaris profundus an.

2) Nach Tandler tritt die Arterie durch die Spalte zwischen dem Caput obliquum und Caput transversum des Adductor an die Volarseite.

3) Diese A. metacarp. dors. I hat Tandler als eine Abart der A. metacarp. volaris I angesehen (S. 277). Trotzdem hat er, wie mir scheint, eine am freien Distalrand des M. adductor pollicis zum Vorschein kommende Arterie immer, also ohne Rücksicht auf den Verlauf ihres proximalen Teils, als A. metacarp. dorsalis I betrachtet (S. 273).

die beiden als Hauptursprünge notiert. Ich wollte die sehr variablen Gefäßanordnungen der Vola mit Rücksicht auf die bereits geschilderten Typen der Volararterien und auf die Haupt- und Nebenursprünge der Fingerarterien mit einander kombinierend darstellen. Ich bin dabei aber statistisch zu außerordentlich verwickelten Aufstellungen gelangt. Da es ferner von geringem Werte zu sein scheint, alle einzelnen Formen dieser Mannigfaltigkeiten stets mit Rücksicht auf die Nebenursprünge zahlenmäßig zu detaillieren, habe ich nur die Typen und die Hauptursprünge in Betracht gezogen und die Nebenursprünge ganz außer acht gelassen, sowohl im Text als auch in den bald unten stehenden Tabellen[1]. Trotzdem bin ich immer noch an fast jeder Hand auf eine besondere Gefäßanordnung gestoßen.

5. Gelangt eine „aus einer A. metacarpea volaris (Arcus vol. profundus) entspringende A. digitalis volaris communis" zur Oberfläche der Vola, so trifft sie bald mit dem aus einer oberflächlichen Arterie stammenden Nebenursprung (d. h. mit der eigentlichen, aber schwächeren A. digit. vol. comm.), den ich aber nicht berücksichtige, zusammen. Nach kurzem Verlauf (also nicht immer sofort, wie in den Abbildungen mancher Lehrbücher dargestellt) teilt sich die Arterie an der Spitze des Winkels zwischen zwei Fingeransätzen in zwei Aa. digitales volares propriae. (Fig. 307, 308, 314, 316 u. a.).

Die eine A. digit. vol. comm. abgebende A. metacarpea dorsalis kommt an der Winkelspitze zwischen zwei Fingeransätzen zum Vorschein und teilt sich hier sofort in zwei Aa. digit. vol. propriae. An ihrem Teilungswinkel nimmt die A. metacarpea dorsalis (Hauptursprung) einen Nebenursprung (eigentliche, aber schwächere A. digit. vol. comm.) auf. An der Winkelspitze der Fingeransätze stoßen also hierbei 4 Arterien (stärkere A. metacarpea dorsalis als Hauptursprung, schwächere A. digit. vol. comm. als Nebenursprung und zwei Aa. digit. vol. propriae) mit einander zusammen. Den Nebenursprung unberücksitigt lassend, habe ich das erwähnte Gefäßverhalten einfach als „aus einer A. metacarpea dorsalis entspringende A. digit. vol. comm." aufgezeichnet, wenn auch dieser Ausdruck die Gefäßanordnung nicht ganz vollständig darstellt. (Z. B. Fig. 306, 311, 321).

Tabellen der Ursprünge der volaren Fingerarterien von 100 Händen

(ohne Rücksicht auf Nebenurprünge).

Erklärung der Abkürzung in den Tabellen:

U = A. ulnaris
R = R. volaris superficialis a. radialis
RU = „Arcus volaris superficialis" (d. h. lehrbuchmäßige, bogenförmige Verbindung zwischen dem R. vol. superf. und der A. ulnaris ohne scharfe Grenze zwischen den beiden Arterien)
M = A. mediana
Met. v. = A. metacarpea volaris (oder Arcus volaris profundus)
Met. d. = A. metacarpea dorsalis
+ = Mit zwei gleich starken Ursprüngen versehen.
? = Abgeschnitten worden

1) In Fig. 302–321 sind dagegen auch die Nebenursprünge stets dargestellt.

Typus ulnaris (59 Hände)

Zahl der Hände	Seite Geschlecht	A. digit. vol. comm. I			A. digit. vol. comm.			A. vol. digiti quinti ulnaris	Figuren
		A. vol. pollicis radialis	A. vol. pollicis ulnaris	A. vol. indicis radialis	II	III	IV		
3	♂ r 2 l 1	Met. v.	U	U	U	U	U	U	Fig. 302
2	♂ l 2	Met. v.	U+ Met. v.	U	U	U	U	U	
1	♂ r	U	Met. d.	U+ Met. d.	U	U	U	U	
2	♂ l 1 ♀ r 1	Met. v.	Met. d.	U	U	U	U	U	Fig. 303
1	♂ r	U	?	Met. v.	U	U	U	U	
1	♂ r	Met. v.	U	Met. v.	U	U	U	U	
1	♀ l	U	Met. v.	Met. v.	U	U	U	U	
1	♂ r	Met. v.	U	U	Met. v.	U	U	U	
1	♀ l	U	Met. d.	U	Met. v.	U	U	U	
1	♂ r	Met. v.	Met. v.	U+ Met. v.	U	U	U	U	
1	♀ l	Met. v.	Met. v.	U+ Met. d.	U	U	U	U	
1	♀ r	Met. v.	Met. d.	U+ Met. d.	U	U	U	U	
1	♂ r	Met. v.	U	U+ Met. d.	Met. d.	U	U	U	
2	♂ r 1 ♀ r 1	Met. v.	Met. v.	Met. v.	U	U	U	U	
1	♀ r	Met. v.	Met. v.	?	U	U	U	U	
1	♂ r	Met. v.	Met. v.	Met. d.	U	U	U	U	
1	♂ l	Met. v.	Met. d.	Met. v.	U	U	U	U	Fig. 304
5	♂ r 2 ♀ r 1, l 2	Met. v.	Met. d.	Met. d.	U	U	U	U	Fig. 305
1	♂ l	?	Met. d.	Met. d.	U	U	U	U	
1	♂ l	Met. v.	Met. d.	U	Met. v.	U	U	U	
1	♀ l	Met. v.	U+ Met. v.	Met. v.	U+ Met. v.	U	U	U	
2	♂ r 1 ♀ r 1	Met. v.	Met. d.	U+ Met. d.	U+ Met. v.	U	U	U	
1	♂ r	Met. v.	Met. d.	Met. d.	U+ Met. v.	U	U	U	
1	♀ r	Met. v.	Met. v.	Met. v.	U	U+ Met. v.	U	U	
1	♂ r	Met. v.	Met. d.	Met. v.	U	U	U+ Met. v.	U	
1	♀ r	U	Met. d.	U+ Met. d.	Met. v.	U	Met. v.	U	
1	♂ l	Met. v.	Met. d.	Met. d.	U	U	U	?	
1	♂ r	Met. v.	Met. d.	Met. d.	U	U	U	Met. v.	
5	♂ r 1, l 2 ♀ r 2	Met. v.	Met. v.	Met. v.	Met. v.	U	U	U	
1	♂ l	Met. v.	Met. v.	Met. d.	Met. d.	U	U	U	Fig. 306
3	♂ l 2 ♀ l 1	Met. v.	Met. d.	Met. d.	Met. v.	U	U	U	

Zahl der Hände	Seite Geschlecht	A. digit. vol. comm. I			A. digit. vol. comm.			A. vol. digiti quinti ulnaris	Figuren
		A. vol. pollicis radialis	A. vol. pollicis ulnaris	A. vol. indicis radialis	II	III	IV		
1	♂ r	Met. v.	Met. d.	U	Met. v.	U	U	Met. v.	
1	♂ l	Met. v.	U	U	Met. d.	Met. v.	Met. v.	U	
1	♂ r	Met. v.	Met. d.	U+ Met. d.	U+ Met. d.	U	U	Met. v.	
1	♂ l	Met. v.	Met. d.	Met. d.	Met. d.	U	U	U+ Met. v.	
1	♂ l	Met. v.	Met. d.	Met. v.	Met. v.	U	U	Met. v.	
1	♂ l	Met. v.	Met. v.	Met. v.	Met. v.	U	Met. v.	U	Fig. 307
1	♂ l	Met. v.	Met. d.	Met. v.	Met. v.+ Met. d.	U	Met. v.	U	
1	♂ r	Met. v.	Met. v.	Met. d.	Met. v.	U	U+ Met. v.	U+ Met. v.	
1	♂ l	Met. v.	Met. v.	Met. v.	U+ Met. d.	U+ Met. d.	Met. v.	U	
1	♂ l	Met. v.	Met. v.	Met. v.	Met. v.	U+ Met. v.	U	Met. v.	
1	♀ l	Met. v.	Met. d.	Met. d.	Met. v.	U	Met. v.	?	
1	♀ r	Met. v.	Met. v.	Met. v.	Met. v.	Met. v.	Met. v.	U	Fig. 308

Typus radio-ulnaris (32 Hände)

									Verbindung zwischen dem R. vol. superf. (R) und der A. ulnaris (U). Stärke der beiden Arterien.	Figuren
2	♂ l 2	RU	RU	RU	RU	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus ist ziemlich gleichmäßig stark. R ist an einer Hand etwas schwächer, an der anderen etwas stäker als U.	Fig. 309
1	♂ r	?	RU	RU	RU	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus ist gleichmäßig stark. R ist ein wenig stärker als U.	
1	♂ r	Met. v.	RU	RU	RU	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. R ist etwas stärker als U, so daß der Arcus sich ulnarwärts verjüngt.	
2	♂ r 1, l 1	Met. v.	R	R	R	U	U	U	Ohne Verbindung. R und U sind von gleicher Stärke.	Fig. 313
1	♂ r	R	Met. v.	R	R	U	U	U	Ohne Verbindung. R ist schwächer als U.	
1	♂ r	R	R	Met. v.	U	U	U	U	Feine geradlinige Verbindung. R ist schwächer als U.	
1	♂ r	RU	RU	Ru	Met. v.	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus ist gleichmäßig stark. R ist jedoch ein wenig stärker als U.	

Zahl der Hände	Seite Geschlecht	A. digit. vol. comm. I			A. digit. vol. comm.			A. vol. digiti quinti ulnaris	Verbindung zwischen dem R. vol. superf. (R) und der A. ulnaris (U). Stärke der beiden Arterien.	Figuren
		A. vol. pollicis		A. vol. indicis radialis	II	III	IV			
		radialis	ulnaris							
1	♂ l	Met. v.	R	R	U	U	U	?	Geradlinige Verbindung. R ist schwächer als U.	
2	♂ l 1 ♀ l 1	R	Met. v.	R+ Met. v.	U	U	U	U	Geradlinige Verbindung. R ist schwächer als U.	
1	♂ r	RU	RU	RU+ Met. v.	Met. v.	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus ist gleichmäßig stark. R und U sind von gleicher Stärke.	
1	♂ l	R+ Met. v.	R	R	Met. d.	U	U	U	Ohne Verbindung. R ist schwächer als U.	
1	♂ l	Met. v.	Met. v.	R	U	U	U	U	Ohne Verbindung. R ist schwächer als U.	
1	♂ l	Met. v.	RU	RU	RU	RU	RU	Met. v.	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus ist gleichmäßig stark. R ist ein wenig schwächer als U.	
1	♂ l	Met. v.	RU	RU	RU	RU	Met. v.	RU	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus verjüngt sich ulnarwärts. R ist etwas schstärker als U.	
1	♂ r	R	Met. d.	Met. v.	U	U	U	U	Feine geradlinige Verbindung. R ist schwächer als U.	
1	♂ l	Met. v.	R	R	Met. v.	U	U	U	Schwache geradlinige Verbindung. R ist schwächer als U.	Fig. 315
1	♂ l	Met. v.	?	RU+ Met. d.	RU	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. R. ist beträchtlich schwächer als U, so daß der Arcus sich radialwärts stark verjüngt.	
1	♂ l	Met. v.	RU	Met. d.	RU+ Met. d.	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus verjüngt sich radialwärts. R ist etwas schwächer als U.	
1	♀ r	RU	Met. v.	Met. v.	RU+ Met. v.	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus verjüngt sich radialwärts. R ist beträchtlich schwächer als U.	
1	♂ l	RU	Met. d.	Met. d.	RU+ Met. v.	RU	RU	RU	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus verjüngt sich radialwärts. R ist beträchtlich schwächer als U.	
1	♂ r	R	Met. d.	Met. v.	U+ Met. v.	U	U	U	Dünne geradlinige Verbindung. R ist schwächer als U.	
1	♀ r	R	R	R	R+ Met. v.	Met. v.	Met. v.	U	Dünne geradlinige Verbindung. R ist stärker als U.	
1	♂ r	Met. v.	Met. v.	RU	Met. v.	U	U	U	Bogenförmige Verbindung. R ist schwach und mündet in U, so daß der radiale Teil des Arcus ganz dünn ist.	

Zahl der Hände	Seite Geschlecht	A. digit. vol. comm. I			A. digit. vol. comm.			A. vol. digitr quinti ulnaris	Verbindung zwischen dem R. vol. superf. (R) und der A. ulnaris (U). Stärke der beiden Arterien.	Figuren
		A. vol. pollicis radialis	A. vol. pollicis ulnaris	A. vol. indicis radialis	II	III	IV			
1	♂ l	R	Met. d.	Met. d.	Met. v.	U	U	U	Ohne Verbindung. R ist schwächer als U.	Fig. 316
1	♂ r	R	Met. v.	R	Met. v. + Met d.	U	Met. v.	U	Zwei dünne geradlinige parallele Verbindungen. R ist etwas schwächer als U.	Fig. 311
1	♂ l	?	Met. d.	Met. v.	Met. v.	U	U	U	R ist sehr schwach und mündet mit einem feinen Ende in U.	Fig. 312
1	♂ r	?	Met. d.	R	Met. v.	U	Met. v.	U	Ohne Verbindung. R ist schwächer als U.	
1	♀ r	Met. v.	Met. v.	R	Met. v.	U	Met. v.	U	Ohne Verbindung. R ist ein wenig schwächer als U.	Fig. 314
1	♂ l	Met. v.	Met. d.	?	RU + Met. d.	Met. v.	Met. v.	Met. v.	Bogenförmige Verbindung. Der Arcus verjüngt sich radialwärts. R ist viel schwächer als U.	

Typus mediano-ulnaris (9 Hände)

Zahl der Hände	Seite Geschlecht	A. digit. vol. comm. I			A. digit. vol. comm.			A. vol. digiti quinti ulnaris	Verbindung zwischen der A. mediana und der A. ulnaris	Stärke der A. mediana in der Vola	Lumen der A. mediana im Canalis carpi	Figuren
		A. vol. pollicis radialis	A. vol. pollicis ulnaris	A. vol. indicis radialis	II	III	IV					
1	♂ r	M	Met. d.	Met. v.	U + Met. v.	U	U	U	Dünne geradlinige Verbindung	Schwach	Obliteriert (41 jährig)	
1	♂ r	Met. v.	Met. d.	Met. d.	U	U	U	U	In die A. ulnaris mündend	Schwach	Offen (57 jährig)	Fig. 317
1	♂ l	Met. v.	M	Met. v.	Met. v.	U	U	U	Schwache geradlinige Verbindung	Sehr stark	Offen (42 jährig)	Fig. 319
1	♂ l	Met. v.	Met. d.	Met. v.	M	U	U	U	Geradlinige Verbindung	Sehr stark	Obliteriert (43 jährig)	Fig. 318
1	♂ r	Met. v.	Met. d.	Met. d.	M	U	U	U	Geradlinige Verbindung	Stark	Obliteriert (43 jährig)	
1	♂ r	Met. v.	Met. v.	Met. v.	M	U	U	U	Ohne Verbindung	Sehr stark	Offen (42 jährig)	Fig. 317′
1	♀ r	Met. v.	Met. d.	Met. d.	Met. v.	U	U	U	Ohne Verbindung	Stark	Obliteriert (28 jährig)	Fig. 320
1	♀ l	Met. v.	?	Met. d.	Met. v.	U	U	U	In die A. ulnaris mündend	Schwach	Offen (28 jährig)	
1	♀ r	Met. v.	Met. d.	Met. d.	Met. d.	U	Met. v.	U	Ohne Verbindung	Stark	Offen (39 jährig)	Fig. 321

Aus den obigen Tabellen erhalte ich für die **Ursprünge der einzelnen Fingerarterien** die zwei folgenden wichtigen Tabellen.

	I. Ursprung mit Rücksicht auf die Typen (100 Hände)	A. digit. vol. comm. I			A. digit. vol. comm.			A. vol. digiti quinti ulnaris
		A. vol. pollicis radialis	A. vol. pollicis ulnaris	A. vol. indicis radialis	II	III	IV	
Typus ulnaris (59 Hände)	Aus der A. ulnaris (U)	5	7	12	29	54	50	50
	„ einer A. metacarpea volaris (Met. v.) (Arcus vol. profundus)	53	19	20	19	2	7	5
	„ „ A. metacarpea dorsalis (Met. d.)	0	29	17	4	0	0	0
	„ der A. ulnaris und einer A. metac. vol. (U+Met. v.)	0	3	1	4	2	2	2
	„ der A. ulnaris und einer A. metac. dors. (U+Met. d.)	0	0	8	2	1	0	0
	„ einer A. metac. vol. und einer A. metac. dors. (Met. v.+Met. d.)	0	0	0	1	0	0	0
	Abgeschnitten worden	1	1	1	0	0	0	2
Typus radio-ulnaris (32 Hände)	Aus dem Arcus volaris superficialis (RU)	6	9	8	7	12	11	11
	„ „ R. volaris superficialis a. radialis (R)	9	7	11	3	0	0	0
	„ der A. ulnaris (U)	0	0	0	6	18	15	18
	„ einer A. metacarpea volaris (Met. v.) (Arcus vol. profundus)	13	8	5	8	2	6	2
	„ „ A. metacarpea dorsalis (Met. d.)	0	7	3	1	0	0	0
	„ dem Arcus vol. superf. und einer A. metac. vol. (RU+Met. v.)	0	0	1	2	0	0	0
	„ dem Arcus vol. superf. und einer A. metac. dors. (RU+Met. d.)	0	0	1	2	0	0	0
	„ dem R. vol. superf. und einer A. metac. vol. (R+Met. v.)	1	0	2	1	0	0	0
	„ der A. ulnaris und einer A. metac. vol. (U+Met. v.)	0	0	0	1	0	0	0
	„ einer A. metac. vol. und einer A. metac. dors. (Met. v.+Met. d.)	0	0	0	1	0	0	0
	Abgeschnitten worden	3	1	1	0	0	0	1
Typus mediano-ulnaris (9 Hände)	Aus der A. ulnaris (U)	0	0	0	1	9	8	9
	„ „ A. mediana (M)	1	1	0	3	0	0	0
	„ einer A. metacarpea volaris (Met. v.) (Arcus vol. profundus)	8	1	4	3	0	1	0
	„ „ A. metacarpea dorsalis (Met. d.)	0	6	5	1	0	0	0
	„ der A. ulnaris und einer A. metac. vol. (U+Met. v.)	0	0	0	1	0	0	0
	Abgeschnitten worden	0	1	0	0	0	0	0

II. Ursprung ohne Rücksicht auf die Typen (100 Hände)	A. digit. vol. comm. I			A. digit. vol. comm.			A. vol. digiti quinti ulnaris
	A. vol. pollicis		A. vol. indicis radialis	II	III	IV	
	radialis	ulnaris					
Aus dem Arcus volaris superficialis (RU)	6	9	8	7	12	11	11
„ „ R. volaris superficialis a. radialis (R)	9	7	11	3	0	0	0
„ der A. ulnaris (U)	5	7	12	36	81	73	77
„ „ A. mediana (M)	1	1	0	3	0	0	0
„ einer A. metacarpea volaris (Met. v.) (Arcus vol. profundus)	74	28	29	30	4	14	7
„ „ A. metacarpea dorsalis (Met. d.)	0	42	25	6	0	0	0
„ { dem Arcus vol. superf. und einer A. metac. vol. (RU + Met. v.)	0	0	1	2	0	0	0
„ { dem Arcus vol. superf. und einer A. metac. dors. (RU + Met. d.)	0	0	1	2	0	0	0
„ { dem R. vol. superf. und einer A. metac. vol. (R + Met. v.)	1	0	2	1	0	0	0
„ { der A. ulnaris und einer A. metac. vol. (U + Met. v.)	0	3	1	6	2	2	2
„ { der A. ulnaris und einer A. metac. dors. (U + Met. d.)	0	0	8	2	1	0	0
„ { einer A. metac. vol. und einer A. metac. dors. (Met. v. + Met. d.)	0	0	0	2	0	0	0
Abgeschnitten worden	4	3	2	0	0	0	3

Aus den Tabellen gehen verschiedene **Resultate** hervor. Die wichtigeren von ihnen gebe ich in den folgenden Zeilen an.

1. Der Typus radio-ulnaris, bei dem also der R. volaris superficialis der A. radialis sich an der Versorgung der Finger beteiligt, kommt nur in einem Drittel der Fälle (32 mal unter 100 Händen) vor. Darunter wurde die Verbindung zwischen der A. ulnaris und dem R. volaris superficialis nur an 19 Händen (!) angetroffen, und zwar 13 mal wohl ausgebildet und bogenförmig („Arcus volaris superficialis“ in den Lehrbüchern), 6 mal schwach und geradlinig. An den übrigen 13 Händen war zwischen den beiden Arterien keine Verbindung (8 mal) oder eine ganz feine Anastomose (5 mal) vorhanden, die bei der Präparation sehr leicht abgetragen werden kann. Der lehrbuchmäßige „Arcus volaris superficialis“ ist also keine gewöhnliche Bildung für die Arterien der Vola; er wird bei den Japanern nur zu 13%, selbst beim Miteinbegreifen dünner geradliniger Verbindung nur zu 19% vorgefunden.

Der R. volaris superficialis begibt sich, wenn er zu einer Fingerarterie ausgebildet ist, in die beiden Ränder des Daumens und am häufigsten in den radialen Rand des Zeigefingers. Er entsendet aber die A. digitalis volaris communis II schon selten und nie die III. und IV.; d. h. er überschreitet nie die Medianlinie des dritten Fingers ulnarwärts. Er ist auf die radiale Hälfte der Hand beschränkt.

2. Die A. digitalis volaris communis III und IV und die A. volaris digiti V ulnaris finden also ihre oberflächlichen Ursprünge stets auf der A. ulnaris, abgesehen von den aus dem gut ausgebildeten Arcus vol. superficialis stammenden Fällen. Bei dem gleichmäßigen Arcus kann man nicht sagen, ob die genannten Fingerarterien aus dem R. vol. superficialis oder aus der A. ulnaris entspringen. Doch kann man wohl annehmen, daß die genannten Fingerarterien hierbei eigentlich auch von der A. ulnaris abgegeben werden, weil sie sowohl bei der geradlinigen Verbindung als auch beim Fehlen der Verbindung zwischen dem R. vol. superficialis und der A. ulnaris stets die Äste der A. ulnaris sind.

Über die A. dig. vol. comm. III habe ich noch weiter zu sprechen. Ihr Ursprung ist besonders konstant. Die Arterie geht 81 mal (unter 100 Händen) aus der A. ulnaris und 12 mal aus der bogenförmigen Verbindung des Typus radio-ulnaris hervor. Nach der eben angegebenen Annahme, diese 12 Hände miteinbegriffen, entsprang die A. dig. vol. comm. III insgesamt an 93 Händen aus der A. ulnaris. An den übrigen 7 Händen ging die Arterie ganz oder teilweise aus der A. metacarpea volaris III oder dorsalis III hervor. Die Arterie stammte untere 100 Händen niemals aus dem R. vol. superficialis.

3. Die A. mediana wurde unter 100 Händen 9 mal vorgefunden. In bezug auf die Häufigkeit einer starken A. mediana verweise ich auf S. 365 (s. auch S. 389).

Im Canalis carpi ist das Lumen der A. mediana 5 mal offen und 4 mal obliteriert (z. B. Fig. 318, 320). Die Obliteration der A. mediana habe ich bereits auf S. 368 genau geschildert.

Die A. mediana bildet sich mit oder ohne Verbindung mit der A. ulnaris entweder zu einer A. digitalis volaris (propria oder communis) aus, oder sie steht einfach durch ihr dünnes Ende mit der A. ulnaris oder mit einer A. digitalis volaris in Verbindung.

Die A. mediana wird, wenn sie sich zu einer A. digitalis volaris ausbildet, am häufigsten zur A. dig. vol. comm. II. Die Ausbreitung der A. mediana überschreitet an keiner Hand die Medianlinie des dritten Fingers ulnarwärts und ist auf die radiale Hälfte der Hand beschränkt (Fig. 317–321). Diese Erscheinungen habe ich nicht nur an den in den obigen Tabellen angegebenen Fällen, sondern auch bei Gelegenheit von Untersuchung der Vorderarmarterien an vielen Präparaten konstatiert. So war die A. mediana z. B. an einer zufällig beobachten Hand (Fig. 288 und 324) so mächtig entwickelt, daß die A. radialis dadurch stark reduziert war. Selbst bei dieser Hand ist die Ausbreitung der A. mediana ulnarwärts durch die Medianlinie des dritten Fingers begrenzt.—In der Literatur (Krause im Henle) ist jedoch der Fall bekannt, wo die A. mediana alle Fingerarterien abgibt, während die A. radialis und die A. ulnaris rudimentär sind.

4. Die aus den Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus) oder Aa. metacarpeae dorsales entspringenden volaren Fingerarterien. Da der R. volaris superficialis, wie eben gesehen, sich nur in einem Drittel der Fälle an der Versorgung der Finger beteiligt und die A. ulnaris sich gewöhnlich nicht weit radialwärts ausbreitet, wird die radiale Hälfte der Hand, im Gegensatz zur Darstellung in europäischen Lehrbüchern oder Atlanten, hauptsächlich nicht von den oberflächlichen Arterien der Vola (R. vol. superf., A. ulnaris, A. mediana), sondern hauptsächlich von den Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus) und den Aa. metacarpeae

dorsales versorgt. Die Arterien der ulnaren Hälfte der Hand gehen dagegen meist aus der A. ulnaris und nur ausnahmsweise aus den Aa. metacarpeae volares hervor; sie entspringen, abgesehen von schwächeren Nebenursprüngen, nicht mehr aus den Aa. metacarpeae dorsales. Diese Ursprungsverhältnisse der Fingerarterien an 100 Händen stelle ich in der folgenden Tabelle übersichtlich dar.

	Ursprung der Fingerarterien von 100 Händen	Aus einer oberflächlichen Arterie der Vola	Aus einer A. metacarpea volaris (Arcus vol. profundus)	Aus einer A. metacarpea dorsalis	Mit zwei gleich starken Ursprüngen: Einer aus einer oberflächlichen Arterie, der andere aus einer A. metacarpea (volaris oder dorsalis)	Abgeschnitten worden
	A. dig. vol. comm. I:					
Radiale Hälfte	A. vol. pollicis radialis	21	74	0	1	4
	A. „ „ ulnaris	24	28	42	3	3
	A. „ indicis radialis	31	29	25	13	2
	A. dig. vol. comm. II	49	30	6	13*	0
Ulnare Hälfte	A. „ „ „ III	93	4	0	3	0
	A. „ „ „ IV	84	14	0	2	0
	A. vol. dig. V ulnaris	88	7	0	2	3

* An zwei anderen Händen fand sich ein Ursprung auf einer A. metacarpea volaris, der andere auf einer A. metacarpea dorsalis.

5. Die A. vol. poll. radialis und ulnaris und A. vol. indicis radialis gehen, wie aus der obigen Tabelle ersichtlich ist, nur zu 20%–30% aus den oberflächlichen Arterie der Vola hervor.

Betrachtet man die beiden Ränder des Daumens und den radialen Rand des Zeigefingers als ein zu der A. dig. vol. comm. I gehörendes Gebiet, so wird dieses nur selten (ca. 4%), und zwar nur bei dem Typus radio-ulnaris, gänzlich von den oberflächlichen Arterien allein[1] versorgt, was bei dem Typus ulnaris und dem Typus mediano-ulnaris in meinem Material niemals vorkommt. Bei den letzteren zwei Typen erhält das genannte Gebiet Blut also entweder ganz oder teilweise von der A. metacarpea volaris I oder dorsalis I. Dieses Verhalten tritt in der folgenden Tabelle, wo nur die drei Arterien (A. vol. pollicis radialis und ulnaris und A. vol. indicis radialis) mit Rücksicht auf die Typen in Betracht kommen, präzis zu Tage.

Zur A. dig. vol. comm. I gehörende drei Arterien unter 100 Händen	Typus ulnaris (59 Hände)	Typus radio-ulnaris (32 Hände)	Typus mediano-ulnaris (9 Hände)
Alle drei Arterien aus den oberflächlichen Arterien entspringend...	0	4	0
Alle drei Arterien aus der A. metacarpea volaris I oder dorsalis I entspringend	32	0	6
Eine oder zwei oder drei Arterien aus den oberflächen Arterien und den Aa. metacarpeae entspringend	24	23	2
Nicht alle drei Arterien erhalten	3	5	1

1) Abgesehen von schwächeren Nebenursprüngen.

6. Wenn ich den R. volaris superficialis a. radialis, die Aa. metacarpeae volares (den Arcus volaris profundus) und die Aa. metacarpeae dorsales einfach als A. radialis betrachte, so erhalte ich, die Fälle mit zwei gleich starken Ursprüngen miteinbegriffen, an 100 Händen die folgende Tabelle.

	Ursprung der Fingerarterien von 100 Händen	Aus der A. radialis (R. vol. superf., Aa. metac. vol. und dors.)	Aus der A. ulnaris	Aus der A. radialis und der A. ulnaris	Aus der A. mediana	Abgeschnitten worden
	A. dig. vol. comm. I:					
Radiale Hälfte	A. vol. pollicis radialis	84	5	6	1	4
	A. „ „ ulnaris	77	7	12	1	3
	A. „ indicis radialis	67	12	19	0	2
	A. dig. vol. comm. II	42	36	19	3	0
Ulnare Hälfte	A. „ „ „ III	4	81	15	0	0
	A. „ „ „ IV	14	73	13	0	0
	A. vol. dig. V ulnaris	7	77	13	0	3

Es ergibt sich aus der Tabelle, daß die radiale Hälfte der Hand hauptsächlich zur A. radialis, die ulnare zur A. ulnaris gehört.

3. Lageverhältnisse der aus den Aa. metacarpeae volares oder dorsales entspringenden volaren Fingerarterien zu den Muskeln der Vola und den Sehnen der Fingerbeuger.

Die Lageverhältnisse der A. metacarpea volaris I und dorsalis I zu dem M. adductor pollicis und dem M. interosseus dorsalis I habe ich bereits auf S. 394 angegeben.

	Aus der A. metacarp. dors. I	Aus der A. metacarp. vol. I	Aus der A. metacarp. vol. II
A. vol. poll. rad. selbständig	0	50	—
A. vol. poll. rad. + A. „ „ uln. gemeinsam	0	12	—
A. vol. poll. rad. + A. „ „ uln. + A. „ indic. rad. gemeinsam	0	10	—
A. vol. poll. uln. selbständig	20	4	—
A. vol. poll. uln. + A. „ indic. rad. gemeinsam	20	2	—
A. vol. indic. rad. selbständig	5	0	7 (8?)
A. vol. indic. rad. + A. dig. vol. comm. II gemeinsam	0	0	9

Die Lageverhältnisse der aus den Aa. metacarpeae volares oder dorsales entspringenden volaren Fingerarterien zu den Muskeln der Vola und den Sehnen der Fingerbeuger werden erst im vorliegenden Abschnitt mitgeteilt.

1. Bei den Arterien des Daumens und des radialen Randes des Zeigefingers sind diese Verhältnisse sehr mannigfaltig, doch je nach der Selbständigkeit

oder Gemeinschaftlichkeit der Ursprünge der Arterien immer von einer gewissen Regelmäßigkeit. Ich habe zuerst diese Ursprungsformen allein (ohne Rücksicht auf die Muskeln und die Sehnen), die ich in der bisherigen Schilderung, auch in allen Tabellen ganz außer acht gelassen habe, in der obigen Tabelle zusammengestellt.

In der Tabelle ziehe ich nur 91 Hände, an denen alle drei Arterien (A. vol. pollicis radialis und ulnaris und A. vol. indicis radialis) erhalten sind, in Betracht, wobei ich aber die aus den oberflächlichen Arterien der Vola entspringenden Fälle nicht berücksichtige.

Mit Rücksicht auf die in der obigen Tabelle angegebenen Ursprungsformen bespreche ich die Lage der beiden Arterien des Daumens und der radialen Arterie des Zeigefingers zu den Muskeln und den Sehnen in den folgenden Zeilen.

a. Die A. vol. pollicis radialis entspringt, sei es selbständig, sei es gemeinschaftlich mit der A. vol. poll. ulnaris oder mit der A. vol. indicis radialis, nie aus der A. metacarpea dorsalis I, sondern ausnahmslos, wenn sie nicht aus einer oberflächlichen Arterie der Vola stammt, aus der A. metacarpea volaris I (z. B. Fig. 302–308). Diese teilt sich nämlich bei dem gemeinsamen Ursprung der A. vol. poll. radialis und ulnaris miteinander (z. B. Fig. 307) hinter der Sehne des M. flexor pollicis longus in die beiden Daumenarterien, von denen jede sofort an der betreffenden Seite der Sehne zum Vorschein kommt. Wenn sich dabei noch die A. vol. indicis radialis am gemeinsamen Ursprung der Daumenarterien beteiligt (z. B. 308), teilt sich die an die Ulnarseite der genannten Sehne gelangende Arterie auf der Volarfläche des M. adductor pollicis in die A. vol. poll. ulnaris und die A. vol. indic. radialis. Die A. vol. indic. radialis liegt an der radialen (volaren) Seite des M. lumbricalis I.[1]

b. Die selbständige oder nur mit der A. vol. indicis radialis gemeinsame A. vol. pollicis ulnaris geht meist aus der A. metacarpea dorsalis I hervor (z. B. Fig. 304, 305). Die A. metacarpea dorsalis I gelangt nämlich zum Distalrand des M. adductor pollicis, um hier entweder in die A. vol. poll. ulnaris überzugehen oder sich in die A. vol. poll. ulnaris und die A. vol. indicis radialis zu teilen. Die A. vol. indicis radialis verläuft an der radialen (volaren) Seite des M. lumbricalis I.

c. Die A. vol. indicis radialis tritt meist mit der ulnaren, seltener noch mit der radialen Daumenarterie gemeinsam auf. Diese gemeinsamen Fälle sind eben sub a und b besprochen worden. Die selbständige A. vol. indic. radialis ist entweder die Fortsetzung der A. metacarpea dorsalis I und liegt auf der radialen (volaren) Seite des M. lumbricalis I (Fig. 306), oder sie stammt aus dem Arcus vol. profundus, und zwar aus der A. metacarpea vol. II, niemals aus der A. metacarp. vol. I.[2]

Die A. vol. indic. radialis bildet zuweilen mit einer aus einer starken A. metacarpea vol. II entspringenden A. dig. vol. comm. II einen gemeinsamen Stamm (z. B. Fig. 307, 312, 319).

Die geschilderte, selbständig oder mit der A. dig. vol. comm. II gemeinschaftlich aus der A. metacarpea vol. II entstehende A. vol. indicis radialis ist durch den folgenden Verlauf charakterisiert (Fig. 304, 307, 312, 318, 319). Sie begibt sich nämlich zwischen den M. adductor pollicis und die Volarfläche des Os metacarpeum II, dann auf die Volarfläche der Articulatio metacarpophalangea II und endlich durch die schmale Spalte zwischen den langen Flexorsehnen des zweiten

1) Das Lageverhalten der Arterie zu diesem Muskel ist an vielen Präparaten nicht berücksichtigt worden.

2) Allerdings bildet die A. metacarp. vol. II, aus der die A. vol. indic. rad. entspringt, oft an ihrem Ursprung aus dem Arcus vol. profundus mit der A. metacarp. vol. I, die die beiden volaren Daumenarterien entsendet, einen kurzen gemeinsamen Stamm.

Fingers und dem M. lumbricalis I. Sie liegt also nicht auf der Volarfläche des M. adductor pollicis, wie bei dem Fall, wo sie mit einer oder beiden Daumenarterien gemeinschaftlich aus der A. metacarpea vol. I entspringt, sondern auf der Dorsalfläche des Muskels. Sie kommt in der Ansicht von der Vola aus am Distalrand des M. adductor pollicis zum Vorschein wie die A. metacarpea dorsalis I, jedoch nicht zwischen dem Os metacarpeum I und II (Fig. 305, 306), sondern auf der Volarfläche des letzteren Knochens. Ferner verläuft sie nicht an der radialen (volaren) Seite des M. lumbricalis I, wie bei den sonstigen Fällen, sondern an der ulnaren (dorsalen) Seite des Muskels[1]).

2. Bei den Aa. digitales volares communes II–IV sind die erwähnten Lageverhältnisse im Gegensatz zu den der A. digit. vol. comm. I angehörenden Arterien sehr einfach.

Die Aa. dig. vol. comm. II–IV, die aus den Aa. metacarpeae volares (Arcus vol. profundus) entspringen, kommen bei der II. und der III. stets am Ulnarrand der langen Beugersehnen des II. resp. des III. Fingers (z. B. Fig. 307, 308, 310), bei der IV. Arterie dagegen bald am Ulnarrand der Beugersehnen des IV. Fingers (z. B. Fig. 307, 311), bald am Radialrand der Beugersehnen des V. Fingers (z. B. Fig. 308, 314, 321) zum Vorschein. An einer Hand tauchte die IV. Arterie, die mit der A. vol. dig. V ulnaris gemeinschaftlich entsprang, am Ulnarrand der Beugersehnen des V. Fingers an die Oberfläche der Vola empor.

Bei dieser Gelegenheit sei in bezug auf die A. dig. vol. comm. IV Folgendes bemerkt: Zwischen dieser in der Tiefe der Vola entstehenden Arterie und der A. vol. dig. V ulnaris findet man verschiedene Verbindungen. Eine von diesen Verbindungsformen ist besonders erwähnenswert. Der Verbindungsast verläuft hierbei nämlich dorsal von den Beugersehnen des V. Fingers (Fig. 314). Durch die starke Entwicklung dieses Verbindungsastes und die Rückbildung des proximalen Teils der A. dig. vol. comm. IV entsteht eine Varietät (in Fig. 306 und 312 mit * gekennzeichnet). Diese Varietät ist also dadurch charakterisiert, daß die A. dig. vol. comm. IV mit der A. vol. dig. V ulnaris gemeinschaftlich aus der A. ulnaris entspringt und nach Abgabe der letzteren dorsal von den Beugersehnen des V. Fingers schräg verläuft. Unter 100 Händen habe ich diese A. dig. vol. comm. IV 4 mal angetroffen.—Man darf die geschilderte, aus der A. ulnaris entspringende A. dig. vol. comm. IV (* in Fig. 306 und 312) und die oben erwähnte, aus dem Arcus vol. profundus entspringende (Fig. 308, 314, 321), welch beide am Radialrand der Beugersehnen des V. Fingers hervortreten, nicht mit einander vermengen.

3. Die A. vol. digiti quinti ulnaris mit einem tiefen Ursprung kommt immer am Ulnarrand der Beugersehnen des V. Fingers zum Vorschein. Hierbei sind aber der Ursprungsteil dieser Fingerarterie und der R. volaris profundus inferior der A. ulnaris (s. S. 418) zuweilen von einander nicht gut zu unterscheiden, weil jener Ursprungsteil und dieser Ramus auf gleiche Art die A. vol. dig. V ulnaris und den Arcus volaris profundus verbinden. Im allgemeinen findet man jedoch, daß der R. vol. prof. inf. a. ulnaris proximaler als der Ursprungsteil der A. vol. dig. V uln. liegt; der letztere liegt etwa in der Gegend des Capitulum des Os metacarpeum V.

1) Eine Hand ausgenommen.

4. Zusammenfassung für die volaren Fingerarterien.

Die obigen Befunde an den Japanern sollen hier nochmals zusammengefasst werden.

Der in den Lehrbüchern angegebene, stark ausgebildete Arcus volaris superficialis kommt nur zu etwa 13%, höchstens 19% vor.

Die Blutversorgung der volaren Seite der Finger wird durch die Medianlinie des Mittelfingers in zwei Hälften geteilt. Die ulnare Hälfte gehört zur A. ulnaris, die radiale zur A. radialis (R. volaris superficialis, Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus), Aa. metacarpeae dorsales) und zur A. mediana. Da die A. mediana aber für die Blutversorgung der Finger meist von geringerer Bedeutung ist und da der R. vol. superficialis sich nur in einem Drittel der Fälle an der Versorgung der Finger beteiligt, erhält die radiale Hälfte das Blut im Gegensatz zur Darstellung in den europäischen Lehrbüchern hauptsächlich von den Aa. metacarpeae volares und dorsales. Die A. ulnaris läuft jedoch in den meisten Fällen mehr oder weniger (zuweilen in großer Ausbreitung bis zum Daumen) in die radiale Hälfte aus. Die Aa. metacarpeae volares begeben sich nur ausnahmsweise in die Finger der ulnaren Hälfte; die Aa. metacarpeae dorsales beschränken sich stets auf die radiale Hälfte. Ebenso treten der R. vol. superficialis und die A. mediana in meinem Material niemals über die Medianlinie des Mittelfingers in die ulnare Hälfte ein.

Die A. ulnaris setzt sich am häufigsten in die A. dig. vol. comm. III fort. Der R. vol. superficialis geht am häufigsten in die A. vol. indicis radialis, die A. mediana in die A. dig. vol. comm. II über, wenn sich der Ramus und die Mediana zu einer Fingerarterie ausbilden.

Die meisten Aa. digitales volares communes besitzen zwei Ursprünge, einen oberflächlichen und einen tiefen oder dorsalen, welche in Hinsicht auf ihre Stärke für einander vikarieren. Im allgemeinen überwiegt in der ulnaren Hälfte der oberflächliche Ursprung, in der radialen dagegen der tiefe oder dorsale den anderen, so daß die Fingerarterien, nur den stärkeren von beiden Ursprüngen in Betracht gezogen, in der ulnaren Hälfte, wie eben gesehen, hauptsächlich aus der A. ulnaris, in der radialen Hälfte hauptsächlich aus den Aa. metacarpeae volares oder dorsales entspringen.

Das Gebiet der A. dig. vol. comm. I (die beiden Ränder des Daumens und der radiale Rand des Zeigefingers) wird nur zu 4% gänzlich von den oberflächlichen Arterien der Vola allein versorgt. Selbst da, wo die drei Arterien, A. vol. pollicis radialis und ulnaris und A. vol. indicis radialis, jede als besondere Arterie betrachtet werden, sind sie nur zu 20%–30% mit einem oberflächlichen Ursprung versehen. Bei allen sonstigen Fällen kommen sie aus einer A. metacarpea volaris oder dorsalis hervor. Bei diesen Fällen zeigen die genannten drei Fingerarterien wieder verschiedene Ursprungsformen, und ihr Verhalten zu den Muskeln der Vola und den Sehnen der Fingerbeuger ist sehr variabel. Man findet jedoch da eine gewiesse Regelmäßigkeit.

Die A. vol. pollicis radialis, die in der Hälfte der Fälle selbständig entsteht, wird, sei es allein oder sei es mit zwei anderen Arterien gemeinschaftlich, zu ca. 75% von der A. metacarpea volaris I (nie aber aus der A. metacarpea dorsalis I) abgegeben und kommt hierbei stets am Radialrand der Sehne des M. flexor pollicis longus zum Vorschein.

Die A. vol. pollicis ulnaris entspringt am häufigsten (rund 40%) aus der A. metacarpea dorsalis I, dann selbständig oder gemeinschaftlich mit der A. vol. indicis radialis allein, am nächsthäufigsten (rund 30%) aus der A. metacarpea volaris I, dann weiter gemeinschaftlich mit der A. vol.

poll. radialis allein (oder noch mit der A. vol. indicis radialis). Bei der ersteren Ursprungsform tritt sie, von der volaren Seite gesehen, am Distalrand des M. adductor pollicis, bei der letzteren Ursprungsform am Ulnarrand der Sehne des M. flexor pollicis longus zur Oberfläche der Vola auf.

Die A. vol. indicis radialis bildet meist mit der ulnaren, seltener außerdem gleichzeitig mit der radialen Arterie des Daumens einen gemeinsamen Stamm. Sie entspringt bei dem ersteren Fall meist aus der A. metacarpea dorsalis I, bei dem letzteren Fall stets aus der A. metacarpea volaris I. Eine selbständige A. vol. indicis radialis stammt bald aus der A. metacarpea dorsalis I, bald aus der A. metacarpea volaris II, bei dem letzteren Fall oft mit der A. dig. vol. comm. II gemeinsam. Für die Lage der aus der A. metac. vol. I oder dors. I entspringenden Arterie zum M. adductor pollicis und zur Sehne des M. flexor pollicis longus gilt die für die A. vol. poll. ulnaris erwähnte Lage. Hinzuzufügen ist nur, daß die A. vol. indicis radialis dabei stets an die radiale (volare) Seite des M. lumbricalis I zu liegen kommt. Eine aus der A. metacarpea volaris II hervorgehende A. vol. indicis radialis nimmt eine andere Lage ein. Sie verläuft nämlich zwischen der Volarfläche des Os metacarpeum II und der Dorsalfläche des M. adductor pollicis, dann durch die schmale Spalte zwischen den Beugersehnen des zweiten Fingers und dem M. lumbricalis I, also an der ulnaren (dorsalen) Seite dieses Muskels.

Aa. dig. vol. comm. II–IV. Die II. Arterie entspringt in abgerundeten Zahlen zu 30%, die III. zu 5%, die IV. zu 15% aus den Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus). Bei der aus der A. metacarpea dorsalis hervorkommenden Arterie kommt nur die II. in Betracht, und zwar zu 5%. Die II. ist in der Hälfte der Fälle mit dem oberflächlichen Ursprung versehen, während bei der III. dieser Ursprung, und zwar auf der A. ulnaris, zu 95% zu finden ist. Der Ursprung der III. ist also am konstantesten unter den Fingerarterien. Die Arterien II–IV, die aus den Aa. metacarpeae volares entspringen, kommen am Ulnarrand der langen Beugersehnen der Finger II–IV, die IV. Arterie aber oft am Radialrand der Beugersehnen des Kleinfingers zum Vorschein. Wenn die aus der A. ulnaris stammende IV. Arterie mit der A. vol. dig. quinti ulnaris einen gemeinsamen Stamm bildet, kreuzt sie selten (4%), nachdem sie die letztere abgegeben hat, den dorsalen Umfang der Beugersehnen des Kleinfingers.

Die A. vol. dig. quinti ulnaris entspringt meist direkt aus der A. ulnaris. Wenn sie in der Tiefe der Vola entsteht, findet sie ihren Ursprung entweder auf dem Arcus volaris profundus oder R. vol. profundus inferior der A. ulnaris und tritt so an den Ulnarrand der Beugersehnen des Kleinfingers.

In Hinsicht auf Geschlecht und Seiten habe ich keinen erwähnenswerten Unterschied konstatiert, trotzdem ich bei fast jeder Zusammenstellung darauf Rücksicht genommen habe. So sind die diesbezüglichen Zahlen völlig fortgelassen und nur in den auf S. 397–400 dargestellten Tabellen angegeben.

5. Vergleich der Japaner mit den Europäern.

(Kurze Zusammenfassung auf S. 416 angegeben).

Die Statistik über die Arterien der Vola der Europäer verdanken wir hauptsächlich Jaschtschinski (in Warschau) und Tandler (in Wien). Die Untersuchung des letzteren beschränkt sich aber auf

die Arterien des Daumens, die gerade der erstere nicht besonders eingehend behandelt.

Wie bereits auf S. 391 gesagt, stimmen meine drei Typen (Typus ulnaris, Typus radio-ulnaris und Typus mediano-ulnaris) mit JASCHTSCHINSKI's Einteilung: „Arcus ulnaris", „Arcus radio-ulnaris" und „Arcus mediano-ulnaris" überein, wenn ich auf JASCHTSCHINSKI's „Arcus mit Arcus" oder „Arcus mit fehlendem Arcus" keine Rücksicht nehme. Die Häufigkeit des Vorkommens der drei Typen ist wie folgt:

	Japaner (ADACHI)			Polen (JASCHTSCHINSKI)		
	200* Hände	Erste Untersuchungsreihe 100	Zweite Untersuchungsreihe 100*	201 Hände	Kinder 100	Erwachsene 101
Typus ulnaris	121 (60,5%)	59	62	122 (60,7%)	53	69[1]
Typus radio-ulnaris	63 (31,5%)	32	31	63 (31,3%)	35	28
Typus mediano-ulnaris	16 (8,0%)	9	7	16 (8.0%)	12[2]	4

* Diese auf S. 389 angegebenen Zahlen berücksichtige ich nur hier nochmals.

Die Häufigkeit der Typen bei den Japanern und Polen ist ungefähr dieselbe. In stark abgerundeten Zahlen: Typus ulnaris 60%, Typus radio-ulnaris 30%, Typus mediano-ulnaris 10%. (Vergl. das Kapitel über die Häufigkeit einer starken A. mediana auf S. 365).

Ein weiterer Vergleich meiner Befunde mit denen von JASCHTSCHINSKI und TANDLER ist, wie auf S. 391 erwähnt, nur mit großer Schwierigkeit durchzuführen. Doch habe ich dabei verschiedene große und interessante Rassenunterschiede entdeckt. Beim Vergleich sind meine bereits angefertigten Zusammenstellungen nicht immer verwertbar, weil sie wesentlich anders ausgeführt worden sind als die von JASCHTSCHINSKI und TANDLER. So mußte ich verschiedene von den beiden Autoren angegebene Gefäßanordnungen, und zwar diejenigen, die leicht kontrollierbar sind, nach ihren Beschreibungen fast jedesmal an meinen Präparaten (100 Händen bei der ersten Untersuchungsreihe) von neuem aufsuchen. Ihre Beschreibungen gebe ich meist wörtlich wieder. Aus den gesagten Gründen kann ich die Einzelheiten der Vergleiche der Japaner mit den Europäern nicht kurz darstellen und muß hier ziemlich lang verweilen.

Zuerst will ich die Befunde von JASCHTSCHINSKI an den Polen zum Vergleich heranziehen. Da der Autor seine Befunde nicht immer in Kinder und Erwachsene getrennt behandelt hat, führe ich im weiteren Verlauf meist nur die Gesamtzahlen an.

Ich ziehe zuerst seinen „Arcus ulnaris", dann seinen „Arcus radio-ulnaris" in Betracht.

JASCHTSCHINSKI erwähnt (S. 174): „Bei extrem starker Entwicklung verjüngt sich der Bogen (der Arcus ulnaris) radialwärts fast unmerklich; an seinem Radialende, wo er in die A. digit. volar.

1) Nach seiner Tabelle auf S. 186: Kinder (53): Mit Arcus 34, ohne Arcus 19; Erwachsene (69): „ „ 42, „ „ 27.
Diese Zahlen stimmen mit denen in seinem Text (S. 173, 178 und 179) nicht ganz überein.

2) Unter diesen 12 Händen gehören 3 Hände zum Typus radio-mediano-ulnaris, den ich bei den Japanern an keiner Hand angetroffen habe.

commun. prima unmittelbar übergeht, weicht er in drei Arteriae digitales propriae auseinander für beide Seiten des Daumens und für die Radialseite des Zeigefingers. Aus der Konvexität des Bogens aber entspringen die Art. digit. comm. volar. II, III und IV, sowie eine fünfte für die ulnare Seite des kleinen Fingers".—Bei den Japanern fand ich an keiner einzigen meiner 100 Hände eine so stark entwickelte Form des Typus ulnaris, wie ihn JASCHTSCHINSKI erwähnt.

Nach JASCHTSCHINSKI (S. 175) „war der Bogen" unter 122 Fällen vom Arcus ulnaris[1] „54 mal stark entwickelt, indem sämtliche Arteriae digitales communes volares aus dem oberflächlichen Hohlhandbogen hervorgingen und mit Ästen des tiefen in keiner Verbindung standen"[2].— Ich habe danach in meinem Material wieder, aber vergebens gesucht. Unter 59 Fällen vom Typus ulnaris war keine Hand(!) mit einer solchen Gefäßanordnung versehen, die JASCHTSCHINSKI unter 122 Fällen vom Arcus ulnaris[3] 54 mal(!) vorgefunden hat.

Unter jenen 59 Händen vom Typus ulnaris der Japaner habe ich probeweise nur die Hände, die der Erwähnung von JASCHTSCHINSKI möglichst entsprechen, ausgewählt und etwa 10 Hände erhalten. Selbst bei diesen 10 Händen stammten wenigstens eine oder zwei Daumenarterien, meist auch die radiale Arterie des Zeigefingers, nicht aus der A. ulnaris, sondern ganz oder hauptsächlich aus der A. metacarpea volaris I oder dorsalis I, oder sie standen mit einer oder beiden Aa. metacarpeae in ansehnlicher Verbindung.

Die in Fig. 302 dargestellte Hand ist die typischste Form unter 59 Japanerhänden vom Typus ulnaris. Sie ist also der von JASCHTSCHINSKI erwähnten am ähnlichsten. Doch wird der Radialrand des Daumens dieser Hand immer noch hauptsächlich von der A. metacarpea volaris I versorgt.

Aus den obigen Schilderungen ergibt sich, daß die volaren Fingerarterien bei den Japanern viel häufiger, besonders häufiger an dem Daumen und dem Radialrand des Zeigefingers, mit dem Arcus volaris profundus (den Aa. metacarpeae volares) in Verbindung stehen oder aus diesen tiefen Arterien der Vola hervorgehen, als bei den Polen.

Jener Unterschied zwischen Japanern und Polen (nämlich bei den ersteren unter 59 Händen keinmal, bei den letzteren unter 122 Händen 54 mal) ist aber zu groß, als daß man ihn für möglich halten könnte. Doch kehrt der Unterschied in den weiteren Schilderungen immer deutlich wieder.

JASCHTSCHINSKI traf unter 122 Händen vom Arcus ulnaris beim Arcus mit fehlendem Arcus ziemlich viele Fälle einer aus dem tiefen Bogen entspringenden A. dig. vol. comm. an. Beim Arcus mit Arcus fand er dagegen nur an schwachem Arcus die „Aa. interosseae volares (Aa. metacarpeae volares).....manchmal.....als Ersatz für die eine oder andere A. digitalis des oberflächlichen Bogens eintreten". Bei den Japanern ist die Häufigkeit vom tiefen Bogen (Aa. metacarpeae volares) hervorgehender Fingerarterien beträchtlich größer als die von JASCHTSCHINSKI angegebene.

In der folgenden Vergleichstabelle stelle ich diese Häufigkeit bei den Japanern und Polen übersichtlich dar.

---

1) 76 Fälle von Arcus ulnaris mit Arcus (S. 175),
46 „ „ „ „ „ fehlendem Arcus (S. 178 und 179).

2) Auch im Original gesperrt.

3) Ich betone nochmals, daß JASCHTSCHINSKI's „Arcus ulnaris" (mit Arcus oder mit fehlendem Arcus) und mein „Typus ulnaris" mit einander genau übereinstimmen.

Ganz oder hauptsächlich aus einer A. metacarpea volaris (Arcus vol. profundus) hervorkommend	Japaner (Adachi) unter 59 Händen vom Typus ulnaris	Polen (Jaschtschinski) unter 122 Händen vom Arcus ulnaris ohne Arcus (46 Hände)	mit Arcus (76 Hände)
A. dig. vol. comm, I		an 46* Händen	An 12 Händen mit schwachem Arcus „manchmal.....die eine oder andere A. digitalis" durch eine A. metacarpea volaris vertreten. An den übrigen 64 Händen keine Arterie aus der Tiefe der Vola hervorkommend.
A. vol. pollicis radialis	an 53 Händen		
A. „ „ ulnaris	„ 19 „		
A. „ indicis radialis	„ 20 „		
A. dig. vol. comm, II	„ 19 „	„ 22 „	
A. „ „ „ III	„ 2 „	„ 12 „	
A. „ „ „ IV	„ 7 „	„ 2 „	
A. vol. dig. V ulnaris	„ 5 „	„ 2 „	

* In seinem Text auf S. 178 und 179 gezählt.

Aus der Tabelle geht wieder hervor, daß die Aa. digitales volares communes bei den Japanern häufiger aus den Aa. metacarpeae volares (Arcus volaris profundus) entspringen als bei den Polen.

In der Tabelle fällt ferner auf, daß die Aa. dig. vol. comm. der Polen, von der I. beginnend, genau in der Reihe: I, II, III, IV mit abnehmender Häufigkeit ihren Ursprung von der A. ulnaris auf den Arcus vol. profundus verlegen. Bei den Japanern ist diese Reihenfolge durch die III. unterbrochen. Der Ursprung dieser Arterie auf der A. ulnaris ist, wie bereits hervorgehoben (S. 403), sehr konstant; sie kommt nur selten aus der Tiefe der Vola (z. B. Fig. 308). Selbst da, wo alle andere Arterien tiefe Ursprünge besitzen, hält der Ursprung der III. immer noch an der A. ulnaris fest. So entsprang sie unter 100 Händen nur 4 mal (unter 59 Händen vom Typus ulnaris nur 2 mal) aus dem tiefen Bogen. Bei den Polen ist der Ursprung der III. dagegen nicht besonders konstant. Er findet sich auf dem tiefen Bogen viel häufiger als der Ursprung der IV. und der der ulnaren Arterie des Kleinfingers, was bei den Japanern gerade umgekehrt ist. So findet man hier einen eigentümlichen Rassenunterschied, daß nämlich die A. dig. vol. comm. III im Gegensatz zu allen anderen Fingerarterien bei den Japanern viel seltener aus dem Arcus vol. profundus hervor, als bei den Polen.

Die Schilderung von Jaschtschinski ist in bezug auf die Gefäßanordnung des Daumens und des Zeigefingers nicht sehr ausführlich. Trotzdem ist auffällig, daß er bei der Besprechung des Arcus ulnaris über die Aa. metacarpeae dorsales nichts ausgesagt hat. Sie sind auch nicht abgebildet. Nach meiner Erfahrung an den Japanern spielen sie, namentlich die A. metacarpea dorsalis I, in der radialen Hälfte der Vola eine große Rolle. Diese I. Arterie stellt für die Versorgung des zur A. dig. vol. comm. I gehörenden Gebietes außerordentlich oft die Hauptarterie dar. Unter 59 Händen vom Typus ulnaris ist nämlich die A. vol. pollicis ulnaris 29 mal, die A. vol. indicis radialis 17 mal durch die A. metacarpea dorsalis I vertreten, während sie ihren Ursprung auf der A. ulnaris nur 7 mal bezw. 12 mal findet[1]). Auch die A. dig. vol. comm. II ist zuweilen die Fortsetzung der A. metacarpea dorsalis II. Die so wichtigen Arterien für die Fingerversorgung sind kaum zu übersehen oder dürften nicht unerwähnt bleiben. Hier handelt es sich wohl um einen Rassenunterschied: Die Aa. metacarpeae dorsales, namentlich die I., bilden sich bei den Japanern

1) An den übrigen Fällen meist auf dem Arcus vol. profundus.

häufiger zu den Fingerarterien aus, als bei den Polen. Dieser Rassenunterschied wird auf S. 416 durch den Vergleich mit TANDLER's Befund zahlenmäßig und noch deutlicher angegeben.

Aus den oben geschilderten Vergleichen der Japaner mit den Polen ziehe ich in bezug auf den Typus ulnaris den folgenden Schluß.

Die volaren Fingerarterien stehen bei den Japanern viel häufiger als bei den Polen mit dem tiefen Bogen (Aa. metacarpeae volares) oder mit den dorsalen Arterien (Aa. metacarpeae dorsales) in Verbindungen oder kommen aus den genannten Arterien hervor. Bei der III. A. digitalis vol. communis jedoch liegen die Verhältnisse umgekehrt. Die tiefen oder dorsalen Verbindungen und Ursprünge finden sich besonders häufig an dem Daumen und dem Zeigefinger, so daß die Versorgung der A. ulnaris vom Typus ulnaris in der Vola bei den Japanern radialwärts weniger ausgebreitet als bei den Polen ist. Mit anderen Worten: Die A. ulnaris der Polen liefert eine größere Zahl Fingerarterien als die der Japaner, was die stärkere Entwicklung der A. ulnaris in der Vola der Polen bedingt und dem auf S. 352 erwähnten Befund entspricht, daß nämlich die A. ulnaris im distalen Teil des Vorderarmes bei den Polen gewöhnlich stärker, bei den Japanern dagegen schwächer als die A. radialis ist.

Im Folgenden kommt der Vergleich des Typus radio-ulnaris der Japaner und der Europäer in Betracht. Der Typus kommt, wie auf S. 410 gesehen, bei den Japanern und Europäern in gleicher Häufigkeit (rund zu 30%) vor. Die Verbindung zwischen der A. ulnaris und dem R. volaris superficialis a. radialis traf ich bei den Japanern unter 32 Händen vom Typus radio-ulnaris in der folgenden Häufigkeit an.

13 mal gut ausgebildet und bogenförmig (lehrbuchmäßiger „Arcus vol. superficialis"),
6 „ schwach und geradlinig,
5 „ ganz feine Anastomosen vorhanden,
8 „ keine Verbindung zu finden.

Da mein Typus radio-ulnaris mit oder ohne Verbindung und JASCHTSCHINSKI's Arcus radio-ulnaris mit oder ohne Arcus mit einander übereinstimmen, konnte ich die folgende Vergleichstabelle aufstellen:

	Gesamtzahl der Hände	Zahl der Hände vom Typus radio-ulnaris	Verbindung zwischen der A. ulnaris und dem R. vol. superficialis	
			Mit Verbindung (bogenförmig oder geradlinig	Ohne Verbindung (feine Anastomosen miteinbegriffen)
Japaner	100	32 (32,0%)	19 (19,0%)	13 (13,0%)
Polen (Kinder + Erwachsene)	201 (100 + 101)	63 (31,3%) (35 + 28)	54 (26,9%) (31 + 23)	9 (4,5%) (4 + 5)

Nach TANDLER findet man bei den Österreichern den Arcus vol. superficialis in der in den Lehrbüchern angegebenen Form „in der Majorität der Fälle". Diese Angabe stimmt nicht mit meinem Befund und dem von JASCHTSCHINSKI übereinstimmen. In der obigen Tabelle ist die lehrbuchmäßige Form (Typus radio-ulnaris mit Verbindung) sowohl bei den Japanern als auch bei den Polen, selbst mit

Einschluß einer schwachen, geradlinigen Verbindung, keine gewöhnliche Bildung.

Eine Verbindung tritt aber bei den Japanern und Polen nicht gleich häufig auf, nämlich bei den ersteren zu ca. 20%, bei den letzteren (Erwachsenen) zu ca. 30%. Dieser Unterschied der Prozentsätze zwischen Japanern und Europäern muß, wenn man hierbei noch jene Angabe von TANDLER in Betracht zieht, beträchtlich größer sein. Der Befund von TANDLER und der von JASCHTSCHINSKI stimmen insofern mit einander überein, als die beiden Autoren bei den Europäern die in Rede stehende Gefäßverbindung in größerer Häufigkeit gefunden haben als bei den Japanern. Jener Unterschied der Prozentsätze ist, wie mir scheint, nicht einfach als Beobachtungsunterschied, sondern vielmehr als Rassenunterschied aufzufassen, und dieser Rassenunterschied besteht darin, daß die Verbindung zwichen der A. ulnaris und dem R. vol. superficialis bei den Japanern weniger häufig als bei den Europäern vorkommt. Die Verbindung oder Bogenbildung selbst scheint nicht von großem Wert zu sein, ist aber als eine Erscheinung des Ausbildungsgrades der oberflächlichen Arterien der Vola wohl nicht ganz bedeutungslos. Wir haben bereits gesehen, daß die A. ulnaris bei den Japanern im Gegensatz zu den Polen gewöhnlich schwächer als die A. radialis ist (S. 352 und 413) und daß ein stärker als die A. ulnaris entwickelter R. vol. superficialis bei den Japanern viel seltener als bei den Österreichern ist (S. 385). Dies ließe sich vielleicht kurz so ausdrücken: Die beiden oberflächlichen Arterien der Vola, A. ulnaris und R. vol. superficialis, sind bei den Japanern schwächer entwickelt und stehen weniger häufig mit einander in Verbindung als bei den Europäern.

In bezug auf die Ursprünge der Aa. digitales volares communes beim Typus radio-ulnaris ist der Vergleich zwischen Japanern und Polen leider kaum möglich, weil JASCHTSCHINSKI bei diesem Typus die Häufigkeit der Ursprünge der Arterien meist nicht zahlenmäßig angegeben hat. Doch finde ich bei ihm eine wichtige Erwähnung (S. 170 und 171), die von meiner Beobachtung weit abweicht. Ich gebe sie wörtlich wieder:

„Starke Entwicklung des Bogens (Arcus des Arcus radio-ulnaris), dadurch charakterisiert, daß aus der Wölbung desselben nicht weniger als fünf Äste hervorgehen[1]), einer für die ulnare Seite des kleinen Fingers und vier gleichmäßig und gut ausgeprägte Arteriae digitales communes volares, welche weder mit Ästen des Arcus volaris profundus, noch mit solchen des Handrückens anastomosieren. Der Bogen verjüngt sich hierbei entweder nur ganz unmerklich gegen die radiale Seite hin, oder er erscheint von ungleichmäßigem Kaliber, oder aber die radiale Bogenhälfte erscheint verdickt. Der erstgenannten Modifikation begegnet man bei robust gebauten Arbeitern am häufigsten; die zweite kommt bei Kindern in den ersten Lebensmonaten recht oft, nämlich in einem Drittel sämtlicher Fälle vom Arcus radio-ulnaris vor, während sie bei Erwachsenen äußerst selten—4 mal unter 23 Fällen (mit starkem Arcus)—beobachtet wird; die dritte Modifikation endlich sah ich (JASCHTSCHINSKI) nur ein einziges Mal bei einem erwachsenen Individuum".

Außer dieser Beobachtung an dem mit starkem Arcus versehenen Arcus radio-ulnaris hat JASCHTSCHINSKI auch an dem Arcus radio-ulnaris ohne Arcus die Aa. digitales volares, die weder mit Ästen des Arcus vol. profundus noch mit solchen des Handrückens anastomosieren, beobachtet. Dies ist von JASCHTSCHINSKI selbst nicht erwähnt, aber abgebildet worden (z. B. Taf. IX, Fig. 10).

So hat JASCHTSCHINSKI die Gefäßanordnung, wo die sämtlichen Aa. digitales volares aus dem Arcus radio-ulnaris (mit oder ohne Arcus) entspringen und weder mit dem Arcus vol. profundus noch mit den Aa. metacarpeae dorsales anastomosieren, wohl an zahlreichen Händen, namentlich oft bei dem mit dem Arcus versehenen Arcus radio-ulnaris, beobachtet.

---

1) Im Original nicht gesperrt gedruckt.

Eine solche Gefäßanordnung habe ich bei den Japanern unter 32 Händen vom Typus radio-ulnaris (19 mit Verbindung, 13 ohne dieselbe) nur an 2 Händen (und zwar bei typischer Arcusbildung) angetroffen.—Eine Hand davon ist abgebildet (Fig. 309).—An den übrigen 30 Händen findet wenigstens eine A. digitalis ihren Hauptursprung auf dem Arcus vol. profundus oder auf einer A. metacarpea dorsalis. Ich erhalte also beim Typus radio-ulnaris dasselbe Resultat, das ich bereits beim Typus ulnaris gefunden habe, daß nämlich die Aa. digitales volares bei den Japanern häufiger als bei den Europäern mit dem Arcus vol. profundus (Aa. metacarpeae volares) oder mit den Aa. metacarpeae dorsales in Verbindung stehen oder aus den genannten Arterien entspringen.

In den folgenden Zeilen komme ich ohne Rücksicht auf die Typen auf die A. digitalis volaris communis I (A. vol. pollicis radialis und ulnaris und A. vol. indicis radialis) nochmals zurück, um mein Resultat mit dem Befund von Tandler zu vergleichen. Der Autor hat die Daumen- und Zeigefingerarterien speziell studiert. Da das Kaliber des R. vol. superficialis im Vergleich mit dem der A. ulnaris bei den Österreichern häufiger stärker entwickelt ist als bei den Japanern (S. 385), weichen die Gefäßversorgung des Daumens und des Radialrandes des Zeigefingers der Japaner und die der Österreicher beträchtlich von einander ab.

Tandler hebt hervor, daß die A. dig. vol. comm. I unter 130 („frischen") Händen der Österreicher niemals fehlt. Sie ist wenigstens durch einen Ast repräsentiert, der aus einer oberflächlichen Arterie der Vola entspringt und entweder direkt in den Daumen oder Zeigefinger geht oder in die A. metacarpea volaris I oder doralis I, von welchen die Äste für die genannten Finger abgegeben werden, einmündet. Bei den Japanern fand ich degegen unter 100 Händen die A. dig. vol. comm. I an 14 Händen fast vollkommen (5 mal) oder spurlos (9 mal) fehlen, indem die beiden Ränder des Daumens und der Radialrand des Zeigefingers von keinem (oder einem ganz feinen fadenförmigen) Ast aus einer oberflächlichen Arterie der Vola versorgt werden (Fig. 305, 307, 308, 317′).

Nach Tandler teilt sich die A. dig. vol. comm. I unter 130 Fällen 90 mal in zwei Äste für die einander zugekehrten Ränder des Daumens und des Zeigefingers, oder in drei Äste, dann auch für den radialen Rand des Daumens.

Bei den Japanern traf ich solche Fälle unter 100 Händen nur an 17 an (z. B. Fig. 302, 309, 310, 313). Selbst eine so schwache A. dig. vol. comm. I miteinbegriffen, die durch einen schwachen Verbindungsast zwischen einer oberflächlichen Arterie der Vola und der A. metacarpea volaris I oder dorsalis I repräsentiert ist (z. B. Fig. 303, 306, 307), fand ich doch höchstens nur an 30–50 Händen.

Die oben erwähnten Vergleiche der Japaner mit den Österreichern gebe ich in der folgenden Tabelle nochmals übersichtlich an.

	A. digitalis volaris communis I	
	fehlend	A. vol. poll. ulnaris und A. vol. indic. radialis (oder noch A. vol. poll. radialis) abgebend
Österreicher unter 130 Händen	niemals	90 mal
Japaner „ 100 „	fast vollkommen 5 mal spurlos 9 „	17 „

Die Gefäßversorgung der Volarseite des Daumens stellt sich nach TANDLER in der Majorität der Fälle folgendermaßen dar: Den ulnaren Rand versieht die A. dig. vol. comm. I mit der A. metacarpea vol. I, den radialen die A. metacarpea vol. I mit dem „radialen Randgefäße“[1]. TANDLER erwähnt: „Die A. metacarpea vol. I ist demnach sicher nicht das Hauptgefäß des Daumens.....“. Nach meinem Befunde an 100 Händen von Japanern (Tabelle auf S. 404) finden sich die Hauptursprünge der Daumenarterien in der folgenden Häufigkeit.

	Auf einer oberflächlichen Arterie der Vola	Auf der A. metacarpea volaris I	Auf der A. metacarpea dorsalis I
A. vol. pollicis radialis	21	74	0
A. „ „ ulnaris	24	28	42

Die A. metacarpea volaris I ist also bei den Japanern als Hauptgefäß für den Daumen, wenigstens für seinen radialen Rand, anzusehen.

In bezug auf die A. metacarpea dorsalis I verdient noch Folgendes Erwähnung. Daß diese Arterie für die Gefäßversorgung des Daumens und des Zeigefingers auch bei den Europäern eine wichtige Arterie ist, findet man bei TANDLER. Doch bildet sie sich bei den Europäern nicht so oft zu einer A. digitalis volaris propria aus, wie ich es bei den Japanern beobachtet habe. TANDLER konstatierte unter 130 Händen nur 20 mal die A. metacarpea dorsalis I als „sehr stark“ entwickelt. „In solchen Fällen ziehen die Äste der Arterie bis gegen die Fingerspritzen, oder sie anastomosieren um den freien distalen Rand des Adductor pollicis herum mit der Digitalis volaris communis I“. TANDLER hat in jenen 20 Händen wohl die Fälle mitgezählt, an denen eine Fingerarterie durch diese Anastomose zwei gleich starke Ursprünge (einen auf der A. dig. vol. comm. I und einen anderen auf der A. metacarpea dorsalis I) besitzt. Bei den Japanern fand ich dagegen unter 100 Händen, selbst wenn ich solche Anastomosen oder mit zwei gleich starken Ursprüngen versehene Fälle fortlasse, noch 47 Hände (in den Tabellen auf S. 397–400), deren A. metacarpea dorsalis I sich zu einer Fingerarterie ausbildete, und zwar:

Zu der A. vol. pollicis ulnaris allein an 22 Händen
„ „ A. vol. indicis radialis allein „ 5 „
„ den beiden Arterien „ 20 „

Durch die obigen Vergleiche meiner Befunde mit denen von TANDLER habe ich in bezug auf die Arterien für den Daumen und Zeigefinger dasselbe Resultat, das ich bereits bei den Vergleichen mit den Angaben von JASCHTSCHINSKI gefunden habe (S. 412), noch sicherer erhalten, nämlich: Weniger häufig als bei den Europäern stammen bei den Japanern die A. vol. pollicis radialis und ulnaris und die A. vol. indicis radialis aus den oberflächlichen Arterien der Vola, demgemäß viel häufiger aus der A. metacarpea volaris I und ebenso die A. vol. poll. ulnaris und die A. vol. indic. radialis aus der A. metacarpea dorsalis I.

Kurze Zusammenfassuug der Rassenunterschiede. Die Rassenunterschiede, die aus den oben ausgeführten Vergleichen der Japaner mit den Polen und Österreichern hervorgehen, können kurz, wie folgt, ausgedrückt werden.

1) „Das radiale Randgefäß (A. digitalis radialis)“ TANDLER's ist ein Ast der A. digit. vol. comm. I. Das Gefäß erreicht, den Flexor pollicis kreuzend, den Radialrand des Thenar und zieht hier distalwärts, um mit dem radialen Ast der A. metacarpea vol. I gemeinsam den Radialrand des Daumens zu versorgen. Das Gefäß kann ein Ast oder die Fortsetzung des R. vol. superf. a. radialis oder der A. mediana sein.

Die oberflächlichen Arterien der Vola, A. ulnaris und R. volaris superficialis, sind bei den Japanern schwächer entwickelt und stehen weniger häufig in Verbindung mit einander, als bei den Europäern. Sie liefern bei den ersteren eine geringere Zahl der volaren Fingerarterien als bei den letzteren. Dementsprechend stammen die Fingerarterien der Japaner häufiger als die der Europäer aus dem Arcus volaris profundus (Aa. metacarpeae volares) und den Aa. metacarpeae dorsales. Dieses Verhalten ist an dem Daumen und dem radialen Rand des Zeigefingers besonders ausgeprägt. Bei der A. digitalis volaris communis III verhält es sich ganz umgekehrt.

Die oben erwähnten Rassenunterschiede bespreche ich in den folgenden Zeilen mit Rücksicht auf die **vergleichende Anatomie.**

Die oberflächliche Gefäßanordnung der vola der meisten Säugetiere ist durch den Typus medianus charakterisiert. Dieser ist schon bei den Prosimiern in den Typus ulnaris umgebildet, indem an ihrem Vorderarm die A. ulnaris das Hauptgefäß ist und die A. radialis noch wenig in Betracht kommt.

Bei den Primaten ist die A. radialis in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle stärker entwickelt als die A. ulnaris. So finde ich in den Protokollen von Zuckerkandl, Muller und Manners-Smith an der Vola der Primaten, sowohl bei den Anthropoiden als auch bei den übrigen Primaten, am häufigsten den Typus radio-ulnaris, und dann den Typus ulnaris. Es verhält sich also beim Menschen gerade umgekehrt: Bei den Polen (nach Jaschtschinski) und Japanern kommt der Typus ulnaris etwa doppelt so oft als der Typus radio-ulnaris vor. Bei den Österreichern findet Tandler dagegen den letzteren Typus häufiger als den ersteren.—Daß zwischen den Polen und Österreichern wirklich eine so große Kluft vorhanden sein soll, ist aber kaum glaublich.

Der R. volaris superficialis der A. radialis ist bei den Primaten im allgemeinen stärker ausgebildet als beim Menschen. Bei den Cynomorphen ist er, wie ich im Protokoll von Manners-Smith finde, oft stärker als die A. ulnaris, was bei den Polen und Japanern nur selten, bei den Österreichern dagegen sehr oft der Fall ist.

Die Aa. digitales volares zweigen nach Zuckerkandl bei den niederen Affen wie bei den übrigen Säugern vom Arcus volaris superficialis ab. Erst bei den Anthropoiden können dagegen mehrere Fingerarterien aus dem Arcus vol. profounds hervorgehen. Diese in der Tiefe der Vola entstehenden Fingerarterien treffe ich bei den Japanern häufiger an, als es bei den Europäern der Fall ist. Bei den Anthropoiden findet man alle Varietäten der Fingerarterien, die beim Menschen vorkommen (vergl. die Protokolle der oben citierten Autoren). So stammten z. B. bei einem Orang (Zuckerkandl) die sämtlichen Fingerarterien aus dem gut ausgebildeten Arcus vol. superficialis, während bei einem Gorilla, der auch von dem genannten Autor untersucht wurde, fast sämtliche Fingerarterien aus dem Arcus vol. profundus hervorgingen.

Der Daumen wird jedoch, wie Zuckerkandl hervorhebt, bei den meisten Anthropoiden vom R. vol. superficialis der A. radialis versorgt. Auch bei den Europäern werden die Daumenarterien, wie gesehen, hauptsächlich vom Arcus vol. superficialis entsendet. Bei den Japanern finde ich dagegen die A. vol. pollicis radialis in zwei Dritteln, die A. vol poll. ulnaris in einem Drittel der Fälle aus dem Arcus vol. profundus (A. metacarpea volaris I) entspringen.

Nach meiner Erfahrung ist die Blutversorgung des (menschlichen) Daumens dadurch charakterisiert, daß sie viel mannigfaltiger ist als die der anderen Finger ist. Bei den Anthropoiden, deren Daumen schen beträchtlich verkürzt ist, scheint keine so verwirrende Variabilität der Daumenarterien zu herrschen.

III. Ramus volaris profundus a. ulnaris.

Zuckerkandl (1896) hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß der R. vol. profundus der A. ulnaris auf zwei verschiedenen Wegen zum Arcus vol. profundus gelangt. Der eine, der proximale Ramus, „R. vol. prof. superior", verläuft mit dem R. profundus des N. ulnaris zwischen dem Ursprung des M. abductor digiti quinti und dem des M. flexor digiti quinti brevis. Der andere, der distale, „R. vol. prof. inferior", tritt ohne Nervenbegleitung am radialen Rand des M. flexor digiti quinti brevis in die Tiefe.

Nach Zuckerkandl fehlte der R. (vol. prof.) superior unter 100 Händen in keinem Fall, der

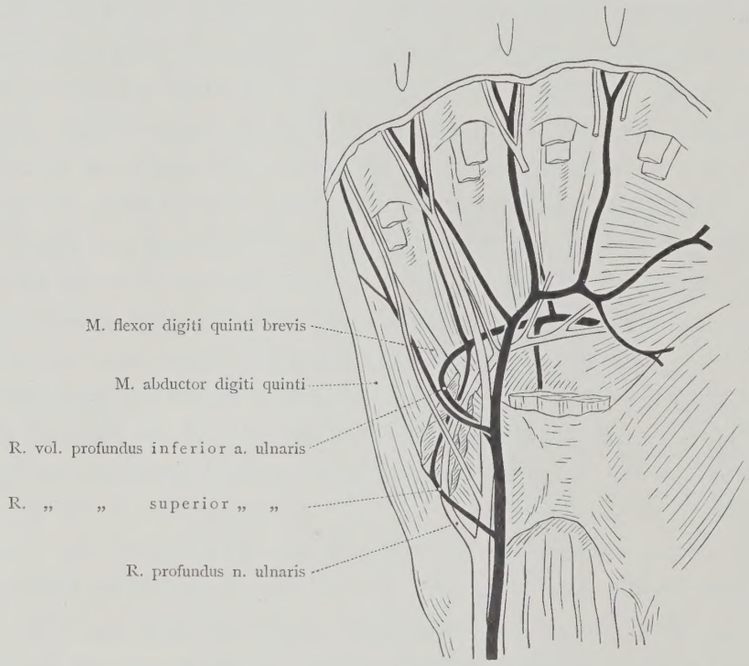


Fig. 323.
R. vol. profundus superior und inferior a. ulnaris. $\frac{2}{3}$.
(21 jähr. Mann).

R. (vol. prof.) inferior dagegen 21 mal. Ich kann die Häufigkeit des fehlenden Ramus nicht zahlenmäßig angeben[1]. Doch kann ich auf Grund allgemeiner Erfahrung bei der Untersuchung völlig bestätigen, daß der R. superior sehr beständig ist und der R. inferior oft fehlt. Der R. superior ist selbst da, wo seine Kommunikation mit dem Arcus vol. profundus selten nicht sicher konstatiert worden ist, als Muskelast für die Hypothenarmuskeln stets vorhanden.

Was den Vergleich der Stärke der beiden Rami mit einander anbelangt, so steht mein Befund zu dem von Zuckerkandl in völligem Gegensatz. Bei den Japanern ist der R. superior,

1) Weil ich nur den stärkeren Ramus von den beiden Rami aufgezeichnet habe. Wenn ein Ramus fehlt, ist der andere, vorhandene, als der stärkere angesehen worden.

bei den Europäern (Österreichern) dagegen der R. inferior in der überwiegenden Zahl der Hände stärker ausgebildet.

Die beiden Rami habe ich an 119 Händen fast sämtlich eigenhändig präpariert. An ihrer Ausgangsstelle aus dem Mutterstamm ist der R. superior fast stets stärker als der R. inferior. In der nachstehenden Tabelle gebe ich aber die Stärke der Rami etwa an ihrer Verbindungsstelle mit dem Arcus vol. profundus an. Selbst hier ist der Unterschied zwischen den beiden Rassen immer noch sehr groß. Der R. superior entspringt stets direkt aus der A. ulnaris, der R. inferior dagegen zuweilen mit einem Ast der A. ulnaris, namentlich oft mit der A. volaris digiti quinti ulnaris, gemeinsam. Die Hände, wo ich weder die Einmündung des R. superior noch die des R. inferior in den Arcus vol. profundus gefunden, habe ich nicht berücksichtigt.

	Japaner 119 Hände (Adachi)	Österreicher 100 Hände (Zuckerkandl)	Differenz
R. superior stärker	66 mal (55,5% ± 4,56%)	35,0% ± 4,77%	20,5% ± 6,60%
R. inferior stärker	44 „ (37,0% ± 44,3%)	59,0% ± 4,92%	12,0% ± 6,62%
Beide von gleicher Stärke	9 „ (7,6% ± 2,43%)	6,0% ± 2,38%	1,6% ± 3,40%

Meine Beobachtung an den Japanern trennt sich nach Geschlecht und Seiten wie folgt:

	Männer		Weiber	
	rechts	links	rechts	links
R. superior stärker	26	28	7	5
R. inferior stärker	18	16	4	6
Beide von gleicher Stärke	1	4	2	2

An 4 Händen der Koreaner (2 Individuen) war der R. superior immer stärker als der R. inferior. An der rechten Hand eines Chinesen war das Verhalten umgekehrt.

Zuckerkandl hat den R. profundus der A. ulnaris auch vergleichend-anatomisch studiert. Bei Carnivoren und Rodentien dringt die A. ulnaris selbst mit dem R. profundus des N. ulnaris in die Tiefe der Vola. Der R. superior ist also bei den Tieren die Fortsetzung der A. ulnaris, während an die oberflächliche Schicht der Vola kein oder nur ein schwacher Ast abgegeben wird. Dieser oberflächliche Volarast wird aber bei den Prosimiern und Primaten sehr mächtig, so daß von ihm die ehemalige Fortsetzung des Stammes als Seitenast (R. superior) abzweigt. Sie besitzen noch keinen R. inferior. So wird der R. inferior als ein spezifisch menschliches Merkmal, der R. superior als Rest einer tierischen Bildung angesprochen. Hieraus geht weiter hervor, doß von den beiden Rami der R. superior (der bei den Japanern stärkere) der ältere und der R. inferior (der bei den Europäern stärkere) der jüngere ist. Dasselbe Verhältnis hat Zuckerkandl auch bei Katzen- und Kaninchenembryonen nachgewiesen.

Im Anschluß an die soeben besprochenen vergleichend-anatomischen Verhältnisse des R. vol. profundus a. ulnaris will ich hier eine höchst interessante Varietät des Ramus erwähnen, die ich an der linken Hand eines 39 jährigen Mannes beobachtete (Fig. 324). Der Vorderarm

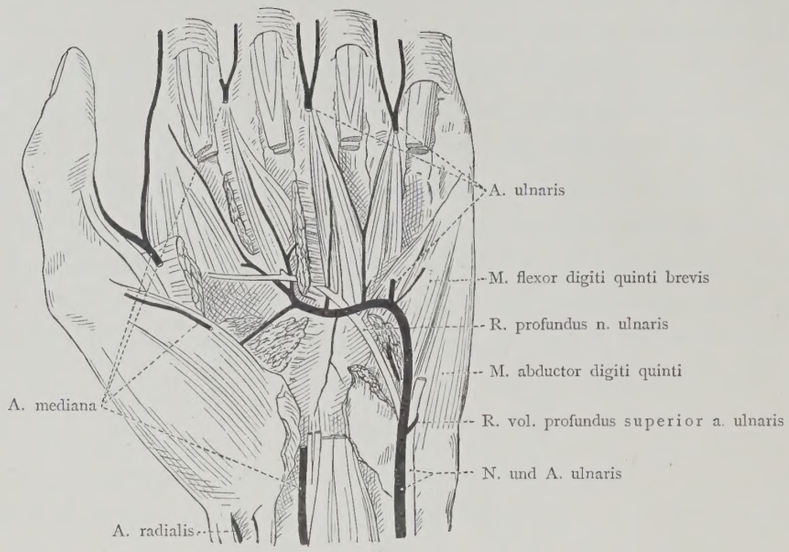


Fig. 324.
Sehr starker R. vol. profundus inferior (Arcus vol. profundus) als Fortsetzung der A. ulnaris. R. vol. prof. superior der A. ulnaris schwach. A. mediana sehr stark, A. radialis sehr schwach (vergl. Fig. 288). $\frac{2}{3}$.
(39 jähr. Mann).

des Mannes wurde wegen starker Rückbildung der A. radialis und des Vorhandenseins einer mächtigen A. mediana bereits auf S. 370 beschrieben und in Fig. 288 dargestellt. An der Hand (Fig. 324) zeigt auch die A. ulnaris eine wichtige Eigentümlichkeit. Die A. ulnaris setzt sich nämlich in den Arcus vol. profundus fort und steht mit dem dünnen Ende der A. radialis in Verbindung, während sie an die oberflächliche Schicht der Vola einen schwächeren Ast entsendet, der sich bald in die A. digitalis volaris communis III und IV teilt[1]).

Das Gefäßverhalten der Hand ist also auf den ersten Blick ein den Carnivoren und Rodentien sehr ähnliches. Bei weiterem Zusehen aber fällt auf, daß die beiden Gefäßverhalten jedoch von einander ganz verschieden sind: Die A. ulnaris der genannten Tiere begleitet zwischen dem M. abductor digiti quinti und dem M. flexor digiti quinti brevis den R. profundus des N. ulnaris (ZUCKERKANDL), während die A. ulnaris des von mir beobachteten Präparates, wie abgebildet, ohne Begleitung des Nervenastes am Radialrand des M. flexor digiti quinti brevis in die Tiefe der Vola eintritt. Die A. ulnaris dieser Hand entspricht also nicht dem R. (vol. prof.) superior, sondern dem R. (vol. prof.) inferior. Der den Nervenast begleitende R. superior, welcher der A. ulnaris der Tiere entspricht, ist an dem Präparat nur als ganz unbedeutendes Muskelästchen vorhanden.

Wenn man die Ansicht von ZUCKERKANDL teilt, daß der R. superior des Menschen der Rest einer tierischen Bildung und die ältere Arterie sei und der R. inferior dem Menschen charakteristisch und die jüngere Arterie darstelle, müßte man die Gefäßanordnung der in Rede stehenden Hand—trotzdem die Hand durch das Vorhandensein einer schwachen A. radialis und einer sehr starken A. mediana primitive Eigenschaften zeigt—in Hinsicht auf den mächtigen, als Fortsetzung der A. ulnaris ausgebildeten R. inferior als eine sehr fortgeschrittene und jüngste Form ansehen.

---

1) Die A. dig. vol. comm. I und II kommen aus der A. mediana hervor.

IV. Arcus volaris profundus.

In bezug auf den Arcus vol. profundus habe ich außer dem im vorigen Abschnitt geschilderten R. vol. profundus der A. ulnaris nur noch—auch durch den Befund von ZUCKERKANDL (1896) veranlaßt—das Lageverhalten des Arcus zum R. profundus des N. ulnaris, und zwar an der Kreuzungsstelle des Arcus mit dem Nerven, untersucht. Den Arcus habe ich an 116 Händen (♂ rechts 47, links 46; ♀ rechts 15, links 8) meist eigenhändig präpariert. Die erhaltenen Ergebnisse stelle ich folgendenmaßen zusammen.

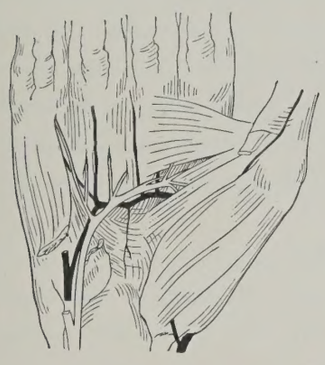


Fig. 325.
(27 jähr. Mann).

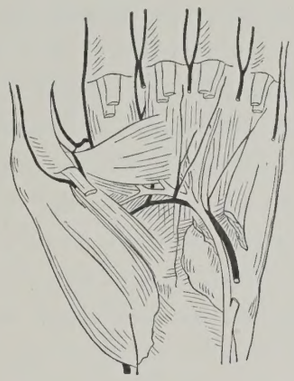


Fig. 326.
(20 jähr. Weib).

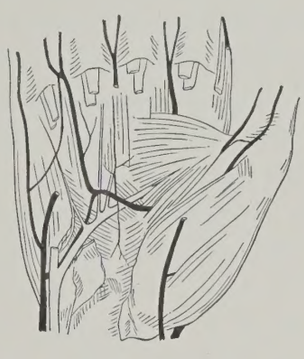


Fig. 327.
(47 jähr. Weib).

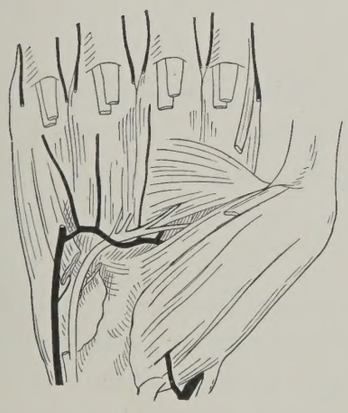


Fig. 328.
(39 jähr. Mann).

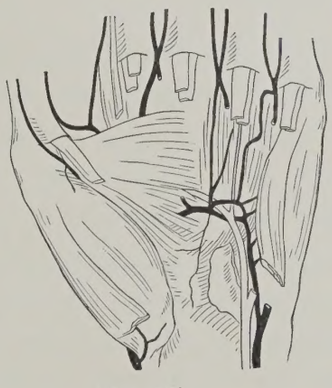


Fig. 329.
(47 jähr. Weib).

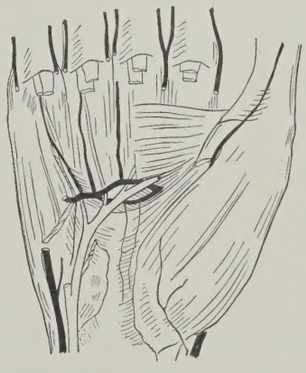


Fig. 330.
(32 jähr. Mann).

Fig. 325–330.

Lageverhalten des Arcus volaris profundus zum R. profundus des N. ulnaris (Arterien schwarz, Nerven hell). ½.

Fig. 325 und 326. Der Arcus liegt dorsal vom Nerven.
Fig. 327 und 328. Der Arcus liegt ventral vom Nerven.
Fig. 329 und 330. Der Arcus bildet einen gleichmäßigen Ring, den bei Fig. 329 der Nervenstamm (R. profundus n. ulnaris), bei Fig. 330 die Nervenäste durchsetzen.

1) Der Arcus liegt auf der dorsalen Seite des R. profundus nervi ulnaris (Fig. 325, 326)—73 mal (62,9%): ♂ rechts 29, links 30; ♀ rechts 8, links 6. Der Arcus verläuft auch dorsal zu den meisten Muskelästen des Nerven für die Mm. lumbricales und Mm. interossei (Fig. 325). Die A. metacarpea vol. III oder ein feiner Muskelast, der in nächster Nähe dieser Arterie aus dem Arcus entspringt, wurde jedoch wenigstens 15 mal[1]) ventral vom Nerven vorgefunden (Fig. 326).

2) Der Arcus liegt auf der volaren Seite des R. profundus nervi ulnaris (Fig. 327, 328)—40 mal (34,5%): ♂ rechts 16, links 16; ♀ rechts 7, links 1. Der Arcus verläuft auch ventral von den meisten Muskelästen des Nerven (Fig. 327). Die A. metacarpea vol. III oder ein feiner Muskelast, der in nächster Nähe dieser Arterie aus dem Arcus entspringt, wurde jedoch wenigstens 6 mal[2]) dorsal vom Nerven angetroffen (Fig. 328).

3) Im Arcus hat sich ein gleichmäßiger oder ungefähr gleichmäßiger Arterienring gebildet, den der R. profundus nervi ulnaris durchsetzt (Fig. 329.)—3 mal (2,6%): ♂ rechts 2, ♀ links 1. Bei einem ungleichmäßig gebildeten Ring, der sehr oft vorkommt und manchmal nur durch einen haardünnen Bogenschenkel geschlossen ist, kam nur der stärkere Schenkel in Betracht und wurde der schwächere Schenkel nicht berücksichtigt. Aus dem den Nerven umfassenden Arterienring kann durch das Verschwinden des ventralen oder dorsalen Bogens des Rings die sub 1) bezw. 2) angegebene Lage des Arcus zum Nerven entstehen.

Es sei jedoch betont, daß der Gefäßring nicht immer vom Nervenstamm selbst (R. profundus n. ulnaris selbst), sondern sehr oft nur von einem oder zwei Muskelästen des Nerven durchsetzt wird (Fig. 330). Dieser nur die Muskeläste des Nerven umfassende Gefäßring ist, sei es ein gleichmäßiger (Fig. 330), sei es ein ungleichmäßiger, außer Acht gelassen. Die in Fig. 330 dargestellte Form habe ich deshalb und weil ferner ihr Gefäßring sich dorsal vom Nervenstamm (R. profundus) findet, nicht in die vorliegende, dritte Kategorie, sondern in die erste eingereiht.

Der Befund von Zuckerkandl bei den Österreichern weicht von dem meinigen wesentlich ab. Der Arcus vol. profundus verläuft auf der dorsalen Seite des R. profundus des N. ulnaris:

Bei den Japanern.....	zu 62,9% ± 4,49%	(73 mal unter 116 Händen)	Adachi
„ „ Österreichern.....	„ 42,6% ± 6,33%	(26 „ „ 61 „)	Zuckerkandl
Differenz	20,3% ± 7,76%		

Der Arcus volaris profundus liegt also bei den Japanern in mehr als der Hälfte der Fälle dorsal, bei den Europäern dagegen volar von dem Nerven. Allerdings hat Zuckerkandl nicht näher angegeben, wie er seine Beobachtungen zusammengestellt hat.

Zuckerkandl beobachtete den auf der Dorsalseite des Nerven liegenden Arcus vol. profundus auch bei Gepard, Hund, Embryonen von Katzen und Kaninchen.

Das oben Gesagte gibt das Lageverhältnis des Arcus vol. profundus zum R. profundus des N. ulnaris wieder, und zwar in der ulnaren Hälfte der Vola, wo also der Arcus und der Nerv nicht vom M. adductor pollicis bedeckt sind. Nun durchsetzen der Arcus und der Nerv die

1) ♂ rechts 5, links 7; ♀ rechts 1, links 2.
2) ♂ rechts 4, ♀ links 2.

Ursprungsbündel des genannten Muskels, wobei die beiden Gebilde bald durch eine Lücke gehen, bald durch ein schwaches Muskelbündelchen von einander getrennt sind. Auf der Dorsalseite des M. adductor pollicis teilt sich der Nerv in seine Endzweige, vor allem als Zweige für diesen Muskel. Der vom Muskel bedeckte Teil des Arcus vol. profundus liegt stets dorsal von diesen Nervenzweigen für den Muskel.

Literatur für den Band I.

(Vergl. S. 12).

Die mit * gekennzeichneten Aufsätze sind nach Abgabe meines Manuskriptes zum Druck in meine Hände gelangt. Sie sind im Texte nicht angeführt.

Die **Lehr-, Handbücher** und **Atlanten** für die systematische oder topographische Anatomie sind nicht einzeln verzeichnet. Viel benutzte sind die folgenden: Henle, Krause (im Henle), Hyrtl, Göppert (im Gegenbaur-Fürbringer), Rauber-Kopsch, Merkel, Schultze, Toldt; Gray-Howden, Thane (im Quain), Cunningham-Robinson; McMurrich (im Piersol), Senior (im Morris); Cruveilhier, Sappey, Poirier, Testut, Rouvière, u. a. Unter den älteren Anatomen sind noch Arnold, Luschka, Sömmerring zu nennen. Die berücksichtigte **Veterinäranatomie** ist folgende: Leisering-Ellenberger-Müller-Baum, Frank, Martin.

Acqua, U. Siehe Dall' Acqua, U.

Adachi, B. Anthropologische Untersuchung des Gefäßsystems der Japaner. I. Mitteilung. Blutgefäße der Oberextremitäten. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 10, S. 1231. 1896. (Japanisch).

——— Muskelvarietäten der Japaner. I. Mitteilung. Tokyo-Jinruigaku-Zasshi, Vol. 15, Nr. 166. 1900. (Japanisch).

——— Japaner und Europäer. „Yeizan-Kôyen-Shiu", S. 735. Ôsaka. 1907. (Japanisch).

——— Beiträge zur Anatomie der Japaner. XII. Die Statistik der Muskelvarietäten. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Bd. 12, S. 261. 1909.

——— Das Blutgefäßsystem der Japaner. Verhandlungen der japanischen medizinischen Gesellschaft, 3. Versammlung in Ôsaka, S. 54. 1910. (Japanisch).

——— Das Blutgefäßsystem der Japaner. Centralblatt für Anthropologie, Bd. 17, S. 345. 1912.

——— Beiträge zur Anatomie der Japaner. XIII. Die Varietäten der Verzweigung des Arcus aortae. Schwalbe's Festschrift (Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 18) S. 227. 1914.

——— Über die das sogenannte „Foramen clinoideo-ophthalmicum." Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 11, S. 1086. 1897. (Japanisch).

——— Vergleich der körperlichen Eigenschaften der Japaner mit denen der Europäer. Kyoto-Iji-Yeisei-Zasshi, Nr. 131, S. 11. 1925. (Japanisch).

Aguila, P. V. On the appearance of the Processus supracondyloideus among the Japanese. Arbeiten aus dem anatomischen Institut der Kaiserlich-Japanischen Universität zu Sendai, Heft 10. 1924.

Akiba, T. Über die endokranischen Furchen der A. meningea media bei Japanern. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 23, S. 343. 1925.

Alexander, G. Ein Fall von Persistenz der Arteria stapedia beim Menschen. Monatsschrift für Ohrenheilkunde, Jahrg. 33, S. 273. 1899.

Angermayer, S. Ein Fall von getrenntem Ursprung der Carotis externa sinistra und der Carotis interna sinistra aus dem Aortenbogen. Anat. Hefte, Bd. 32, S. 213. 1907.

Arai, H. Eine Varietät des Aortenbogens. Sei-i-kwai-Geppô, Nr. 322. 1908. (Japanisch).

Backman, G. Gefäße der Lungen und Modus der Abzweigung der Bronchien. Upsala Läkareförenings förhandlingar. Bd. 29., S. 345. 1924.

Bajardi. Gazetta delle Cliniche, 1874, 13. Oct. (Cit. bei Krause im Henle S. 246. 1876).

Banchi, A. Morfologia delle arteriae coronariae cordis. Arch. ital. Anat. e Embriol., Vol. 3, p. 87. 1904. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 10. Abt. 3, S. 298. Zentralblatt f. norm. und path. Anatomie, Bd. I, S. 262. Cit. auch bei Piquand).

———— Il V arco aortico-branchiale nella interpretazione di alcune varietà dell' aorta et dei suoi rami, con osservazioni originali. Arch. Ital. Anat. e Embriol., Vol. 6, Fasc. 2, p. 398. 1907. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 13, Abt. 3, S. 315. 1907).

Bardeleben, K. Über bilaterale Asymmetrie beim Menschen und bei höheren Tieren. Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der 23. Versammlung in Giessen. S. 25–27. 1909.

Barkow, H. Die angiologische Sammlung im anatomischen Museum der königlichen Universität zu Breslau. 1869.

Bartels, P. Das Lymphgefäßsystem. 1909. (Bardeleben's Handbuch der Anatomie des Menschen).

———— Physische Anthropologie in Virchow's Jahresberichte der gesamten Medizin, 1912, Bd. 1, Abt. 1, S. 6–9.

Bartholdy, K. Die Arterien der Nerven. Morphologische Arbeiten, Bd. 7, S. 394. 1897.

Batujeff, N. Eine seltene Arterienanomalie (Ursprung der A. basilaris aus der A. carotis interna). Anat. Anzeiger, Bd. 4, S. 282–285. 1889.

Bayer, L. Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Oberarmarterien. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 19, S. 1. 1893.

Bean, R. B. Observations on a study of the subclavian artery in man. American Journal of Anatomy, Vol. 4, p. 303. 1905.

Beddard, Fr. E. Note on the brains of the Potto (Perodicticus Potto) and the Slow Loris (Nycticebus tardigradus), with some observations upon the arteries of the brain in certain primates. Proc. Zool. Soc. London, 1904, Vol. I, p. 157.

———— On the arteries of the base of brain in certain mammals. Proc. Zool. Soc. London, 1904, Vol, 1, p. 183.

Berry, R. J. A. and Anderson, J. H. A case of nonunion of the vertebrales with consequent abnormal origin of the basilaris, Anat. Anzeiger, Bd. 35, S. 54. 1909.

Bertelli, D. L'arteria sottolinguale. Monit. Zool. Ital., Anno 13, p. 23. 1902. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 8, Abt. 3, S, 243.)

———— L'arteria sottomentale. Monit. Zool. Ital., Anno 13, p. 39. 1902. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 8, Abt. 3, S. 243.)

———— Il condotto mentale mediano. L'arteria sottolinguale. L'arteria sottomentale. Arch. ital. Anat. e Embriol., Vol. 2, Fasc. 1, p. 1. 1903. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 9, S. 367).

Binswanger, O. Anatomische Untersuchungen über die Ursprungsstelle und den Anfangsteil der Carotis interna. Archiv f. Psychiatrie, Bd. 9, S. 351. 1879.

Birkner, F. Beiträge zur Rassenanatomie der Chinesen. Archiv für Anthropologie, N. F. Bd. IV. 1905.

Blackburn, J. W. Anomalies of the encephalic arteries among the insane. Journ. Comp. Neurol. and Physiol., Vol. 17, N. 6, p. 493–517. 1907. (Cit. bei Berry und in Schwalbe's Jahresberichten).

Bladt, A. Die Arterien des menschlichen Kehlkopfes. Inaug.-Diss. Königsberg. 1903.

Bolk, L. Beiträge zur Affenanatomie. II. Über das Gehirn von Orang-Utang. Petrus Camper I, S. 25. 1901. (Schwalbe's Jahresberichte Bd. 7, S. 169, 1901).

Brême, G. Casuistischer Beitrag zur Kenntnis der Anomalien der Armarterien. Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie Bd. 1, S. 483. 1899.

Brock, W. Drei neue Fälle von persistierender Arteria stapedia beim Menschen. Monatsschrift für Ohrenheilkunde, Jahrgang 56, S. 683. 1922.

Broman, I. Die Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen beim Menschen. Anat. Hefte, Bd. 11, S. 582 584 und 658. 1899.

Broman, I. Über die Entwicklung, „Wanderung" und Variation der Bauchaortenzweige bei den Wirbeltieren. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 16, S. 639–745. 1906.

——— Über die Entwicklung und „Wanderung" der Zweige der Aorta abdominalis beim Menschen nebst Bemerkungen über Gefäßwurzelwanderungen im allgemeinen. Anat. Hefte, Bd. 36. 1908.

Brücke, E. Vorlesungen über Physiologie. Bd. I, S. 183. 1885.

Cady, L. D. The incidence of supracondyloid process in insane. American Journal of physical Anthropology, Vol. 5, p. 35. 1922.

Cairney, J. Tortuosity of the cervical segment of the internal carotid artery. Journal of Anatomy, Vol. 59, p. 87. 1924.

Cameron, S. Tortuosity of internal carotid arteries. British Medical Journal, Vol, 1 for 1902, p. 893.

Casali, R. Osservazioni sui rami collaterali della succlavia. Bibl. anat., T. 22, Fasc. 2, p. 41. 1912. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 18, S. 348).

Cavatorti, P. Di una rara variazione delle arterie della base dell' encefalo nell' uomo. Monit. Zool. Ital., Anno 18, No 12, p. 294. 1907. (Schwalbe's Jahresberichte, 1907).

——— Il tipo normale e le variazioni delle arterie della base dell' encefalo. Monit. Zool. Ital., Anno 19, N. 10, p. 248. 1908. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 14, Abt. 3, S. 296. 1908).

Chudzinski, Th. Siehe Loth (Beiträge zur Anthropologie der Negerweichteile, 1912).

Clarke. (Cit. bei Krause im Henle 1868, S. 246).

Cobey, J. F. An anomalous right subclavian artery. Anat. Record, Vol. 8, p. 15. 1914.

*Crainicianu, Al. Anatomische Studien über die Coronararterien und experimentelle Untersuchungen über ihre Durchgängigkeit. Virchow's Archiv, Bd. 238. 1922.

Cunningham. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. 25, p. 91. 1891.

Czekanowski, J. Zur Frage der Correlation der Muskelvarietäten. Boas Memorial Volume, p. 43. 1906.

Dall' Acqua, U. L'arteria temporale superficiale dell' uomo. Monit. Zool. Ital., Anno 11, p. 317. (Schwalbe's Jahresberichte Bd. 6, Teil. 3, S. 201. 1900).

——— e Meneghetti, A. Ricerche di anatomia comparata sulle arterie della faccia. Arch. ital. Anat. e Embriol., Anno 4, Fasc. 1, p. 161, Fasc. 2, p. 306. (Schwalbe's Jahresberichte, Abt. 3, S. 290. 1905).

Decker. Über eine seltene Varietät der Arterien der Hirnbasis. Sitzungsberichte der phys. med. Gesellschaft in Würzburg, 1886, Nr. 3, S. 38–43.

De Garis, F. C. Modes of origin of the subclavian artery in whites and negroes etc. Anatomical Record, Vol. 26, p. 235. 1923.

*——— Subclavian artery in whites and negroes. American Journal of Physical Anthropology, Vol. 7, p. 95. 1924.

De Schweinitz. (Cit. bei Veasey).

De Vriese, Bertha. Recherches sur l'evolution des vaisseaux sanguins des membres chez l'homme. Archives de Biologie, T. 18, p. 665. 1902.

——— Sur les artères de la base du cerveau. Verhandlung d. anat. Gesellschaft, Jena, 1904, S. 88.

——— Sur la signification morphologique des artères cérébrales. Archives de Biologie, T. 21, p. 357. 1905.

——— Zur Entwicklungsgeschichte der Arteriae cerebrales anteriores. Verhandlung der anat. Gesellschaft, 21. Versammlung in Würzburg, 1907, S. 125.

Drobnik, T. Topographisch-anatomische Studien über den Halssympathicus. Arch. f. Anat. und Entwicklungsgesch. Jahrg. 1887, S. 339.

Duckworth, W. L. H. Morphology and Anthropology. 1904.

Dubrueil. J. M. Des anomalies artérielles. 1847.

Dwight, T. The relations of the inferior thyreoid artery and the recurrent laryngeal nerve. Anat. Anzeiger, Bd. 1, S. 204. 1886.

——— Statistics of variations, with remarks on the use of this method in anthropology. Anat. Anzeiger, Bd. 10, S. 212. 1894.

——— A bony supracondyloid foramen in man. American Journal of Anatomy. Vol. 3, p. 321. 1904.

Edington, G. H. Tortuosity of both internal carotid arteries. British Medical Journal, Vol. 1 for 1901, p. 1526.

Eggeling, H. Anatomische Untersuchungen an den Köpfen von vier Hereros usw. Denkschriften der medizinischen Gesellschaft, Jena, Bd. 15. 1905.

Ehrman. Thèse de Strasbourg, 1858. (Cit. bei Stopford).

Eisler, P. Das Gefäß- und periphere Nervensystem des Gorilla. Halle a. S. 1890.

Elschnig, A. Cilioretinale Gefäße. Archiv für Ophthalmologie, Bd. 44, S. 144. 1897.

Elze, C. Über das Verhalten der A. basilaris bei verschiedenen Species des Genus Ateles. Anat. Anzeiger, Bd. 37, S. 33 und 304. 1910.

Englisches Komitee. Reports of the Committee of Collective Investigation of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland, 1889–1899. Journ. of Anatomy and Physiology, Vol. 25–34. 1891–1900. Reported by Thomson, A., Parsons, F. G., Keith, A., Robinson, A.

Fawcett, E. The origin and intracranial course of the ophthalmic artery, and relationship they bear to the optic nerve. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. 30, p. 49. 1896.

——— and Blachfort, J. V. The circle of Willis: An Examinaton of 700 specimens. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 40, p. 63. 1906.

Fife, C. D. Absence of the common carotid. Anat. Record, Vol. 22, p. 115. 1921.

Fischer, E. und seine Schüler haben (und publizieren weiter) in der Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie verschiedene Beobachtungen an den Weichteilen der außereuropäischen Rassen publiziert. Vergl. auch „Rassenmorphologie" in Handbuch der Naturwissenschaft Bd. 8, S. 106, 1913.

Fisher, A. G. T. A case of complete absence of both internal carotid arteries, with a preliminary note on the developmental history of the stapedial artery. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 48, p. 37. 1914.

——— Sigmoid tortuosity of the internal carotid artery and its relation to tonsil and pharynx. Lancet, 1915, Vol. II, p. 128.

Flemming, E. E. Absence of the left internal carotid. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 29, p. xxiii. 1895.

Forster, A. Das Muskelsystem eines männlichen Papua-Neugeborenen. Nova Acta, Bd. 82, Nr. 1. 1904.

Fujisawa, U. Über Verzweigungen der A. meningea media und ihre Unterbindungsstelle. Okayama-Igakkwai-Zasshi, Nr. 117. 1899. (Japanisch).

Fukushi, M. Einige seltene Fälle der Mißbildungen des Herzens beim Situs inversus. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 23, S. 714. 1909. (Japanisch).

Geddes, A. C. Note on the reputed passage of abnormal right subclavian artery etc. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. 45, p. 199. 1911.

Gegenbaur, C. Über das Verhältnis des N. musculocutaneus zum N. medianus. Jenaische Zeitschrift, Bd. 3. 1867. (Gegenbaur's gesamte Abhandlungen Bd. 2. 1912).

Georgiewski, J. V. Zur Kasuistik des hohen Ursprungs und der subcutanen Lage des Ramus dorsalis der Arteria radialis. Hirurgia, N. 105, 1905 (Russisch). Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 11, S. 315. 1905.

Gérard, G. Le canal artériel. Journal de l'anatomie et de la physiologie, Année 36, p. 1. 1900.

Giacomini, C. Annotazioni sopra l'anatomia del negro (seconda Memoria). V. Varietà nel sistema vascolare sanguigno e linfatico. Torino 1882.

Giuffrida-Ruggeri, V. Über die endocranischen Furchen der Arteria meningea media beim Menschen. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 15. 1913.

Göppert, E. Die Beurteilung der Arterienvarietäten der oberen Gliedmaßen bei den Säugetieren und beim Menschen auf entwicklungsgeschichtlicher und vergleichend-anatomischer Grundlage. Ergebnisse der Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 14, S. 170–233. 1904.

———— Über Rückbildung und Ersatz der Arteria brachialis bei Echidna. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 33, S. 533. 1905.

Gordon-Show, C. Two cases of reduplication of the arteria cerebri posterior. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. 44, p. 241. 1910.

Gotô, Y. Ein Fall der Muskel-, Gefäß- und Nervenvarietäten im Oberarm. Djuzenkwai-Zasshi, Nr. 25, S. 35. 1901. (Japanisch).

Gottschau, M. Zwei seltene Varietäten der Stämme des Aortenbogens. Arch. für Anat. und Entwickl. Jahrg. 1885, S. 245.

Grönroos, H. Eine seltene Anordnung der Arteria maxillaris externa bei einem Erwachsenen. Anat. Anzeiger, Bd. 20, S. 9. 1902.

Grosse, L. The blood supply to the heart in its anatomical and clinical aspects, New-York, 1921. (Cit. bei Spalteholz).

Grosser, O. Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Gefäßsystemes der Chiropteren. Anat. Hefte, Bd. 17, S. 205. 1901.

Grote, G. Die Varietäten der Arteria temporalis superficialis. Zeitschrift f. Morphologie und Anthropologie, Bd. 3, S. 1. 1901.

Gruber, W. Über die neue und konstante oberflächliche Ellbogenbeugeschlagader des Menschen (A. plicae cubiti superf.). Zeitschr. d. k. k. Gesellschaft der Ärzte zu Wien. Jahrg. 8, Bd. 1. 1852. (Cit. bei E. Schwalbe u. a.).

———— Monographie des Canalis supracondyloideus humeri etc. Petersburg 1856. Cit. bei Krause (in Bardeleben's Handbuch der Anatomie des Menschen, Skelettlehre 3. Abt. S. 121), ferner bei Ruge (1884), Testut (1889) u. a. Vergl. auch Gruber (Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. St. Petersburg. S. 132 und 133. 1852).

———— Zur Anatomie der A. radialis. Arch. f. Anat. und Physiol., Jahrgang 1864, S. 434.

———— Über die Halsrippen des Menschen mit vergleichend-anatomischen Bemerkungen. Mém. de l'Acad. impér. des sc. de St. Petersbourg, Sèr. 7, T. 23. 1869. (Cit. bei Fischel, A.; Untersuchungen über die Wirbelsäule und den Brustkorb des Menschen. Anat. Hefte, Bd. 31, 1906, S. 493. Fußnote).

———— Über die Arteria thyreoidea ima. Virchow's Archiv, Bd. 54, S. 445. 1872.

———— Über das Foramen in den Laminae der Cartilage thyreoidea. Virchow's Archiv, Bd. 66, S. 455. 1876.

Grünbaum and Sherrington. Note on the arterial supply of the brain in anthropoid apes. Brain, Vol. 25. 1902. (Cit. bei Stopford).

Halbertsma, J. Über das Verhalten der Art. subclavia bei zufällig vorhandenen Halsrippen beim Menschen. Archiv für die holländischen Beiträge der Natur- und Heilkunde, Bd. I, S. 47. Utrecht 1857. Cit. bei H. Luschka (Die Halsrippen und die Ossa suprasternalia des Menschen; Wiener Denkschrift, Bd. 16. 1859).

———— 1863. Cit. bei Henle, Krause (im Henle), Poirier, Testut, Piquand.

Hansen, E. Ein Fall von Verlauf der Carotis interna durch die Paukenhöhle. Münchner medizinische Wochenschrift, Jahrg. 50, No. 22, S. 949.

Hasebe, K. Über die Verzweigungsformen der A. carotis externa. Kyoto-Igaku-Zasshi, Bd. 6, Heft 4. 1909. (Japanisch).

———— Die Wirbelsäule der Japaner. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 15. 1912.

———— Ein Fall der A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae. Hokuyetsu-Igakkwai-Kwaihô, Nr. 188. 1912. (Japanisch).

———— Ein Fall der Arteria vertebralis sinistra als letzter Ast des Arcus aortae etc. Hokuyetsu-Igakkwai-Zasshi, Bd. 1, Nr. 1. 1913. (Japanisch).

Hasebe, K. Ausgrabung im Dorf Masuda, Provinz Rikuzen etc. Tokyo-Jinruigaku-Zasshi, Vol. 39, S. 146 und 149. 1924. (Japanisch).

Helm, Fr. Zur Topographie der menschlichen Nieren. Anat. Anzeiger, Bd. 11, S. 97, 1895.

Herxheimer, G. Mißbildungen des Herzens und der großen Gefäße (in Schwalbe's Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, Teil 3, Abt. 2. Kap. 4). 1910.

Hildebrandt, D. (Cit. bei Hofmann, S. 305, auch bei Hildebrandt-Weber, Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. II, S, 477. 1847).

*Hindze, B. Die Hirnarterien einiger hervorragender Persönlichkeiten. Anat. Anzeiger, Bd. 62, S. 1. 1926.

Hirakô, G. Zwei Fälle der Arterienvarietäten. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 23, S. 280. 1919. (Japanisch).

Hirota, Ch. Jika-Zasshi, Nr. 33, S. 103. 1902. (Japanisch).

Hitzrot, J. M, A composite study of the axillary artery in man. Johns Hopkins Hospital Bulletin, Vol, 12, N. 121–123, p. 136. 1901. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 7, S. 172, 1901. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 14, S. 1176. 1905).

Hochstetter, F. Über die Entwicklung der A. vertebralis beim Kaninchen, nebst Bemerkungen über die Entstehung der Ansa Vieussenii. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 16, S. 572. 1890.

———— Entwicklungsgeschichte des Gefäßsystems. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 1, S. 696. 1891.

———— Die Entwicklung des Blutgefäßsystems (Hertwig's Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 3, Teil 2. 1906).

Hofer, K. und G. Über den Verlauf der Arteria brachialis mit dem Nervus medianus zwischen den beiden Köpfen des Musculus pronator teres. Anat. Anzeiger, Bd. 36, S. 510. 1910.

Höfer, W. Vergleichend-anatomische Studien über die Nerven des Armes und der Hand bei den Affen und dem Menschen. Münchner medizinische Abhandlungen, 7. Reihe, 3. Heft. 1892.

Hofmann, M. Zur vergleichenden Anatomie der Gehirn- und Rückenmarksarterien der Vertebraten. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 2, S. 247. 1900.

Holden, L. Manual of the dissection, p. 207. London 1861. (Cit. in Henle's Nervenlehre, S. 525. 1879).

Holzapfel, G. Ungewöhnlicher Ursprung und Verlauf der A. subclavia dextra. Anat. Hefte, Bd. 12, S. 369. 1899.

Hopkinson, J. P. Aneurism of the aorta and unusual origin of the right subclavian. American Journal of the Medical Science, Vol. 7, p. 556. 1830.

Hrdlička, A. Incidence of the supracondyloid process in the whites and other races. American Journal of Physical Anthropology, Vol. 6, p. 405–412. 1923.

Hudson, W. A. A case of anomalous right subclavian artery. Washington University Studies, Vol. 9. 1921. (Cit. bei De Garis).

Hultkrantz, J. W. Das Ellenbogengelenk und seine Mechanik, S. 10. Jana 1897.

Ikeda, K. Sectionsbefund an einem Situs inversus. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 28, S. 653. 1914. (Japanisch).

Inô, I. Ein Fall einer seltenen Mißbildung des Herzens und des Arcus aortae. Jika-Zasshi, Nr. 221. 1918. (Japanisch).

Irikura, H. Ein Fall von hohem Ursprung der rechten Kranzarterie. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 18, S. 299. 1904. (Japanisch).

Jaboulay et Villard, E. Rapports des nerfs récurrentes avec les artères thyroidiennes inférieures. Lyon Médical, T. 74, p. 373. 1893.

Jaensch, P. A. Eine seltene Abweichung im Verlauf der Arteria anonyma. Anat. Anzeiger, Bd. 55, S. 138. 1922.

Jamin, F. und Merkel, H. Die Koronararterien des menschlichen Herzens unter normalen und pathologischen Verhältnissen. (Dargestellt in stereoskopischen Röntgenbildern). 1907.

Jaschtschinski, S. N. Morphologie und Topographie des Arcus volaris sublimis und profundus des Menschen Anat. Hefte, Bd. 7, S. 161. 1897.

Jazuta, K. S. Zur Anatomie der Art. meningea media des Menschen und der Säugetiere. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung (Russisch). Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1905. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 11, S. 293, 1905. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 15, S. 936, 1905. Auch Zentralblatt f. normale Anatomie, Bd. 3, S. 231, 1906).

——— Zwei Fälle von Anomalien der A. vertebralis. Russisch. Chirurg. Archiv, Bd. 21, S. 151 (Russisch). Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 11, Abt. 3, S. 307. 1905. Auch Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 15, S. 946, 1905).

Jenny, H. Abnorme einseitige Verdoppelung der A. thyreoidea inferior. Anat. Anzeiger, Bd. 40, S. 623. 1910.

Johannsen, W. Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 1909.

Jones, F. W. On the grooves upon the ossa parietalia commonly said to be caused by the Arteria meningea media. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 46, p. 228. 1912.

Kantor, H. Tiefe Teilung der A. carotis communis. Anat. Anz., Bd. 26, S. 492. 1905.

Keibel, F. und Mall, F. P. Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, Bd. II. 1911.

Keith, A. The modes of origin of the carotid and subclavian arteries from the arch of the aorta in some of the higher primates. Jour. Anat. and Physiol., Vol. 29, p. 451. 1895.

Kemmetmüller, H. Über eine seltene Varietät der Art. vertebralis. Anat. Hefte, Bd. 44. S. 305. 1911.

Kikuchi, J. und Yoshinaga, T. Zur oto-chirurgischen Anatomie des Schläfenbeins der Japaner und über die Bedeutung der spontanen Dehiscenzen an den Wänden des Mittelohres. Dainiphon-Jibi-Inkôkwai-Kwaihô, Bd. 13, S. 605. 1907. (Japanisch).

Koide, G. Topographisch-anatomische Untersuchung der Trachea und der Bronchi. Jibi-Inkôka-Kyoto-Rinshô, Bd. 13. 1921. (Japanisch).

Koike, K. Drei Fälle der Arteria vertebralis sinistra als Ast des Arcus aortae. Hokuyetsu-Igakkwai-Zasshi, Jahrgang 37, Nr. 1. 1922. (Japanisch).

Kokubo, T. Ein Fall von Situs inversus. Chûgai-Iji-Shinpô, Jahrgang 36, Heft 7. 1915. (Japanisch).

Kosinsky. Gazette médic. de Paris. 1868. (Cit. bei Tichomirow S. 70).

Krassnig, M. Von der A. vertebralis thoracica der Säuger und Vögel. Anat. Hefte, Bd. 49. 1913.

Krause, W. Anatomische Varietäten. 1880.

Kubo, T. Über eine Varietät der A. carotis. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd, 20, S. 447, 463 und 734. 1906. (Japanisch). Hier handelt es sich nur um eine in der Höhe des Zungenbeinkörpers geteilte Carotis communis dextra. Das Präparat hat Kubo schon 1903 seine Schüler Yuhina und Shirota einmal berichten lassen (s. Y. und Sh.). Im Texte habe ich sie nicht zitiert.

——— und Shirota, S. Varietäten der Verzweigung der A. axillaris. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 20, S. 467. 1906. (Japanisch). Die Autoren beschreiben hier nur zwei Fälle des bekannten Truncus communis bei der Brachialis superficialis. Im Texte habe ich sie nicht zitiert.

——— und Matsui, J. Über die Varietäten der Äste des Arcus aortae. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 20, S. 397, Bd. 22. S. 885. 1908. Aichikenritsu-Igakusenmongakko-Dôsôkwai-Zasshi, Nr. 15 und Nr. 16. 1905 und 1906. (Japanisch).

Kudô, T. Ein Beitrag zur Kenntnis an einigen Organen der Japaner. Hokuyetsu-Igakkwai-Zasshi, Jahrgang 32. 1917. (Japanisch).

——— Sulci a. meningeae der Japaner. Hokuyetsu-Igakkwai-Zasshi, Jahrgang 37. 1922. (Japanisch).

——— Über den Unterschied im Eingeweidesystem europäischer und japanischer Föten. (Kann eine Rassenembryologie bestehen?). Verhandlung der japanischen anatomischen Gesellschaft, 31. Versammlung in Tokyo. 1923. (Japanisch).

——— Über die Variationen in den Eingeweiden der Föten, Erwachsenen und Primaten. Hokuyetsu-Igakkwai-Zasshi, Jahrgang 38. 1924. (Japanisch).

Kundrat. Cit bei Hofmann (1900, S. 302).

Kunitomo, K. Über den Situs inversus bei einem Fötus. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 37, S. 332. 1923. (Japanisch).

Kurimoto, T. Situs inversus etc, Tokyo-Iji-Shinshi, Nr. 979–980. 1897. (Japanisch).

Lang, W. and Barret, J. W. On the frequency of cilio-retinal vessels and of pulsating veins. The Royal London Ophthalmic Hospital Report. 1888. (Cit. Zentralblatt für praktische Augenheilkunde, Jahrg. 12, S. 454. 1888).

Lauber, H. Über einige Varietäten im Verlauf der Arteria maxillaris interna. Anat. Anzeiger, Bd. 19, S. 444. 1901.

*Leche, W. und Göppert, E. in Bronn's Tier-Reich, Bd 6, Abt. 5, Mammalia, Gefäßsystem, 1902–1906. Das schon lang erschienene Werk ist leider erst 1925 in meine Hände gelangt.

Le Double. Traité des variations du systéme musculaire de l'homme. 1897.

———— Des Variations des troncs de la convexité de la crosse de l'aorte de l'homme et principalement de la reproduction chez lui de la formule aortique de l'orang, du gibbon, des singes quadrupèdes et des carnassiers. Comptes rendus de l'Association des Anatomistes 3. Session, Lyon, p. 242. 1901.

Lehmann-Nitsche, R. Untersuchungen über die langen Knochen der südbayer. Reihengräberbevölkerung. Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns, Bd. 9, S. 216 (Sond.-Abd. S. 12). 1895.

Lewin, L. Das Vorkommen von Persistenz der Arteria stapedia beim Menschen etc. Archiv für Ohrenheilkunde, Bd. 70, S. 28. 1907.

*Lieffring, J. J. De quelques variations artérielles à la face antérieure du membre supérieur. Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paries. Sér. 7, T. 5, p. 67. 1924.

Lignière, M. Ch. Sulle arterie della fossa temporalis nell' uomo. Monit. Zool. Ital., Anno 16, N. 9, S. 273. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 11, Abt. 3, S. 291. 1905).

Livini, F. Studio morfologico delle arterie tiroidee. 1900. (Schwalbe's Jahresberichte Bd. 6, S. 201. 1900.

———— L'arteria carotis externa. Richerche morfologiche. Arch. ital. Anat. e Embriol. Vol. 2, p. 653. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 9, Abt. 3, S. 363. Auch Zentralblatt f. normale und pathol. Anatomie, Bd. 1, S. 103. 1904).

Long, J. J. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 25, p. 96. 1891.

Longo, L. Le anomalie del poligono di Willis nell' uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli. Anat. Anzeiger, Bd. 27, S. 170 und S. 200. 1905.

Loth, E. Beiträge zur Anthropologie der Negerweichteile (Muskelsystem). Stuttgart 1912.

———— Über anthropologische Unterschiede an den Eingeweiden, Gefäßen und Nerven der Neger. Korrespondenz-Blatt der deutsch. Gesell. für Anthrop. Ethn. und Urgesch. Jahrg. 43, N. 7/12. 1912.

———— Varietäten der A. cervicalis profunda und der A. cervicalis ascendens. Travaux de la Société des Sciences de Varsovie. III. Classe des sciences mathématiques et naturelles, N. 24. 1917.

Lowrey, L. G. Anomaly in the circle of Willis, due to absence of the right internal carotid artery. Anat. Record, Vol. 10, p. 221. 1916.

Manchot, C. Die Hautarterien des menschlichen Körpers. 1889.

Manners-Schmith, T. The limb arteries of primates. Journ. Anat. and Physiol., Vol. 44, p. 271, 1910. Vol, 45, p. 23, 1911.

Martin, R. Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung, S. 416. 1914.
———— System der (physischen) Anthropologie und anthropologische Bibriographie; Korrespondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft, 38 Jahrg. 1907.

Matsuyama, T. Ein Fall der Varietät der A. ulnaris. Djûzen-Kwai-Zasshi, Nr. 20, S. 35. 1901. (Japanisch).

Max. Oesterreichische otologische Gesellschaft, Sitzungsbericht vom Mai 1899. Monatsschrift für Ohrenheilkunde, 33. Jahrgang. S. 251. 1899.

Meckel. Über den Verlauf der Arterien und Venen. Meckel's Archiv f. Physiologie, Bd. I, S. 285. 1815.

Mehnert, E. Über topographische Altersveränderungen des Atmungsapparates etc. Jena 1901.

Melnikoff, A. Die Varianten der intrapulmonalen Gefäße des Menschen. Zeitschr. für Anat. und Entwicklungsgesch., Bd. 71, S. 185. 1924.

Meyer, L. Über aneurysmatische Veränderungen der Carotis interna Geisteskranker. Archiv für Psychiatrie, Bd. 6, S. 84. 1876.

Meyer, Fr. Zur Anatomie der Orbitalarterien. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 12, S. 414. 1887.

Michelsson, G. Über eine obere Extremität mit mehrfachen Arterienvarietäten. Anat. Anzeiger, Bd. 53, S. 241. 1920.

Miura, M. Anomalien der Gefäßstämme. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 11, S. 817. 1897. (Japanisch).

Mochizuki, S. Halsvenen der Japaner. Keiô-Igaku, Bd. 5, Nr. 3, S. 294. 1924. (Japanisch).

Mori, T. Ein Fall der Mißbildung des Herzens und der Aorta. Sei-i-Kwai-Geppô, 1913, p. 374. (Japanisch).

Moorhead, T. G. Tortuosity of internal carotid arteries. British Medical Journal, Vol. 1 for 1902, p. 332.

Morestin, H. Mammaire interne latérale. Bulletins de la société anatomique de Paris, Année 69, Sér. 5, T. 8, p. 845. 1894.

Morita, S. Über eine seltene Varietät des Verlaufes und der Verästelung der A. Carotis externa. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 16, S. 692. 1902. (Japanisch).

——— Entstehung des Situs inversus etc. Sei-i-Kwai-Geppô, Nr. 437. 1918. (Japanisch).

Müller, E. Beiträge zur Morphologie des Gefäßsystems. Anat. Hefte, Bd. 22, S. 379, 1903; Bd. 27, S. 73, 1905; Bd. 35, S. 555, 1908.

Musgrove, J. Origin of the ophthalmic artery from the middle meningeal. Journ. of Anat. and Phisiol, Vol, 27, p. 279. 1893.

Nabeya, D. Über die sogenannte Arteria auditiva interna. Dainiphon-Jibi-Inkôkakwai-Kwaihô, Bd. 28, Nr. 1. 1922. (Japanisch).

——— The blood-vessels of the middle ear, etc. Folia Anatomica Japonica, Vol. 1, S. 243. 1923.

Nakajima, I. Über die Gefäße des Gehirns. Verhandlung der japanischen medizinischen Gesellschaft, 1. Versammlung in Tokyo, 1890. (Japanisch).—Eine kurze Wiedergabe der Hirnarterien in den europäischen Lehrbüchern.

Nakamura, T. Demonstration einiger anatomischer Präparate. Sei-i-Gaku-Zasshi, Vol. 40, p. 207. 1921. (Japanisch). Auch nach seiner brieflichen Mitteilung (1925).

Nakano, T. Beiträge zur Anatomie der Chinesen. Statistik der Muskelvarietäten. Folia anatomica Japonica, Vol. 1. 1923.

Neubürger, O. Über Halsrippen und ein bei diesen noch nicht beobachtetes Verhalten der Arteria subclavia. Inaug.-Dissert. Würzburg, 1887.

Nomura, I. Blutgefäße im Corpus vitreum. Niphon-Ganka-Gakkwai-Zasshi, Bd. 17, S. 1213. 1913. (Japanisch).

Orr, A. E. A rare anomaly of the carotid arteries (internal and external). Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, p. 51. 1906.

Oseki, S. Die Cartilago thyreoidea der Japaner. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 25, Nr. 21. 1911. (Japanisch).

Otto, A. G. De animalium quorumdam, per hiemen dormentium, vasis cephalicis et aure interna. Nova acta, Vol. 13. 1826. (Cit. bei Lewin, Tandler, Zuckerkandl).

Parsons, F. G. On the arrangement of the branches the mammalian aortic arch. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 36, p. 389. 1902.

——— On the blood-vessels of mammals in relation to those of man. Lancet, Vol. 1 for 1902, p. 651.

——— Keith, A. and Robinson, A. Reports of the committee of collective investigation of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland, 1895–1899. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 31–34. 1897–1900.

Pellegrini, A. Il tipo normale e le variazioni delle Arteriae subclavia e axillaris. Monit. Zool. Ital., Anno 15, p. 232. 1904. Le arteriae subclavia e axillaris nell' uomo studiate col metodo statistico. Arch. ital. di Anat. e di Embriol. Vol. 5, p. 205 und 466. 1906. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 10, S. 308. 1904. Merkel-Bonnet's Esgebnisse, Bd. 16, S. 886. 1906. Zentralblatt f. normale Anat. und Mikrotechnik, Bd. 4, S. 39. 1907).

Pensa, A. Studio sulla morfologia e sullo sviluppo della arteria intercostalis suprema e delle arteriae intercostales. Ric. lab. di anat. norm. Univ. Roma, Vol. 11, Fasc. 1/2, p. 33–142. (Schwalbe's Jahresberichte, Abt. 3, S. 307. 1905).

Perrin, J. B. Coexistence of the epicondyloid and epitrochlear foramen in the human subject etc. Medic. Times. January, 1872. Cit. bei Krause (in Bardeleben's Handbuch der Anatomie des Menschen, Skelett der oberen und unteren Extremität, S. 122. 1909).

Piquand, G. Recherches sur l'anatomie des vaisseaux sanguins du coeur. Journal de l'Anatom. et de la Physiol., Année 46, p. 310. 1910.

Pisk, E. Über eine seltene Varietät im Verlaufe der Arteria carotis externa beim Menschen und beim Hunde. Anat. Anzeiger, Bd. 45, S. 373. 1914.

Pitzorno, M. Richerche di morfologia comparata sopra le arterie suclavia ed ascellare. Arch. ital. Anat. e Embriol., Vol. 2, p. 324. 1903. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 9, Abt. 3, S. 354).

Poynter, C. W. M. Arterial anomalies pertaining to the aortic arches etc. University of Nebraska Studies, Vol. 16, p. 229–345. 1916. (Cit. bei Fife und De Garis).

Pratt, W. The thyreoidea ima artery. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 50, p. 239. 1916.

Quain. Anatomy of the arteries of the human body. London 1844 (meist im Original, teilweise citiert bei Krause in Henle's Gefäßlehre).

Reimers, H. Der Plexus brachialis der Haussäugetiere. Zeitschr. für Anat. und Entwicklungsgesch., Bd. 76, S. 653. 1925.

Rendall, S. M. Unusual abnormality of the arteries at the base of the brain. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 13, p. 397. 1878.

Ribes und Chaussier. (Cit. bei Hofmann, S. 306).

Rojecki, F. Sur la circulation artérielle chez le Macacus cynomolgus et le Macacus sinicus, comparée à celle des singes anthropomorphes et de l'homme. Journ. de l'Anat. et de la physiol., Année 25, p. 341–386, p. 513–561. 1889. (Nur ein Teil dieser Abhandlung war mir zugänglich; deshalb konnte ich sie nicht genügend benutzen).

Rosenberg, E. Über wissenschaftliche Verwertung der Arbeit im Präpariersaal. Morphol. Jahrbuch, Bd. 22. 1895.

Rothmann, M. Über das Verhalten der A. cerebri anterior beim Affen, Anthropoiden und Menschen. Verhandlungen der Berliner physiologischen Gesellschaft, 1903 (im Archiv f. Anat. und Physiol., Supplement, Jahrg. 1903, S. 516).

Roux, W, Gesamte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik. Bd. I, S. I. Über die Verzweigungen der Blutgefäße des Menschen. 1878.

Rowlands, R. P. and Swan, R. H. J. Tortuosity of both internal carotid arteries. British Medical Journal, Vol. 1 for 1902, p. 76.

Ruge, G. Beiträge zur Gefäßlehre des Menschen. Morphol. Jahrbuch, Bd. 9, S. 329. 1884.

Sakurai, T. Über eine seltene Varietät der A. axillaris. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 16, S. 633. 1902. (Japanisch).

Salvi, G. Arteriae dorsales carpi. Atti di Soc. Toscana di Sc. nat. resid. in Pisa, Memori, Vol. 17. 1900. (Schwalbe's Jahresberichte, Bd. 6, S. 204).

Sandmann. Über das Verhältnis der Arteria mammaria interna zum Brustbein. Inaug.-Diss. Königsberg 1894, S. 17 und 29.

Sankott, M. Über eine neue Varietät der A. radialis. Anat. Anzeiger, Bd. 52, S. 502. 1919. Zweiter Beitrag zur Kasuistik der Varietät der A. radialis. Anat Anzeiger, Bd. 53, S. 397. 1920.

Schäfer. Über die aneurysmatische Erweiterung der Carotis interna an ihrem Ursprung. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie, Bd. 34, S. 438. 1878.

Schiele-Wiegandt, V. Über Wanddicke und Umfang der Arterien des menschlichen Körpers. Virchow's Archiv, Bd. 82. 1880.

Schöne, G. Vergleichende Untersuchungen über die Befestigung der Rippen an der Wirbelsäule mit besonderer Berücksichtigung ihrer Lage zur Arteria vertebralis. Morphol. Jahrbuch, Bd. 31, S. 1. 1903.

Schultze, O. Über die Sulci venosi meningei des Schädeldaches. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. 1. 1894.

Schwalbe, E. Zur vergleichenden Anatomie der Unterarmarterien, speciell des Arcus volaris sublimis. Morphol. Jahrbuch, Bd. 23, S. 412. 1895.

——— Beitrag zur Kenntnis der Arterienvarietäten des menschlichen Armes. Morphologische Arbeiten, Bd. 8, S. 1. 1898.

Schwalbe, G. und Pfitzner, W. Varietäten-Statistik und Anthropologie. 1. Mitteilung, Anat. Auzeiger, Bd. 4, S. 705, 1889. 2. Mitteilung, do, Bd. 6, S. 573, 1891. 3. Mitteilung, Morphologische Arbeiten, Bd. 3, S. 459. 1894.

Schwerz, F. Morphologische Untersuchungen der Extremitätenknochen aus dem alamanischen Gräberfelde von Augst (Kanton Aargau). Archiv für Anthropologie, Bd. 15, S. 127. 1917.

Seki, K. Ein Fall von Situs inversus. Niphon-Shôkakibyô-Gakkwai-Zasshi, Bd. 16, Nr. 4. 1917. (Japanisch).

Shigemura, S. Ein Fall von Situs inversus und seine Bedeutung. Fukuoka-Ikadaigaku-Zasshi, Bd. 1, S. 80. 1907. (Japanisch).

Shigyô, S. Morphologische Untersuchung der Glandula thyreoidea. Fukuoka-Ikadaigaku-Zasshi, Bd. 17. 1924. (Japanisch).

Swith, G. M. Tortuosity of internal carotid. British Medical Journal, 1902, Vol. 1, p. 1602.

*Spalteholz, W. Die Arterien der Herzwand. Leipzig 1924.

Stahel, H. Über Arterienspindel und über die Beziehung der Wanddicke der Arterien zum Blutdruck. Arch. für Anat. und Physiol., 1886, S. 45 und S. 307.

Stieda, L. Über die Varietäten der Oberarm-Arterien. Verhandlung der anatomischen Gesellschaft, 24. Versammlung in Brüssel, S. 59. 1910.

Stopford, J. S. B. The arteries of the pons and medulla oblongata. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 50, p. 132. 1916.

Streckeisen, A. Beiträge zur Morphologie der Schilddrüse. Virchow's Archiv, Bd. 103, S. 131. 1886.

Stromer, E. Über die Bedeutung des Foramen entepicondyloideum und des Trochanter tertius der Säugetiere. Morphol. Jahrbuch, Bd. 29, S. 553. 1902.

Struthers, J. On the supracondyloid process of the human arm. Lancet, 1863, Vol. 1, p. 87.

——— On hereditary supra-condyloid process in man. Lancet, 1873, Vol. 1, p. 232.

Sutton, J. B. On some points in the anatomy of the chimpanzee (Anthropopithecus troglodytes). Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 18, p. 66. 1883.

Suzuki, B. Ein Fall der Varietät der A. subclavia dextra. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 8, S. 1031. 1894. (Japanisch).

Szawlowski, J. Über das Verhalten des Ductus thoracicus bei Persistenz der rechten absteigenden Aortenwurzel. Anat. Aneiger, Bd. 3, S. 839. 1888.

Taguchi, K. Die Lage des N. recurrens nervi vagi zur A. thyreoidea inferior. Archiv f. Anat. und Entwicklungsgesch., Jahrg. 1889, S. 309.—Aus dem anatomischen Institut in Berlin!

——— Beiträge zur topographischen Anatomie des Kehlkopfes. Archiv f. Anat. und Entwicklungsgesch., Jahrg. 1889, S. 402.—Aus dem anatomischen Institut in Berlin!

——— Chirurgisch wichtige Varietät der A. axillaris. Verhandlung der japanischen medizinischen Gesellschaft, 1. Versammlung in Tokyo. 1890. (Japanisch).

Taguchi, K. Über die Varietäten des Stammes und der Äste des N. vagus. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 4, S. 777. 1890. (Japanisch).

——— Eine neue Varietät der Verzweigung des Arcus aortae. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 6, S. 1017 und 1082. 1892. (Japanisch).

——— Lage der A. axillaris zum Plexus brachialis. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 8, Heft 8, Beilage S. 5. 1894. (Japanisch).

——— Über das Foramen clinoideo-ophthalmicum mit Berücksichtigung der A. ophthalmica beim Menschen. Tokyo-Igakkwai-Zasshi, Bd. 12, S. 117. 1898. (Japanisch).

Tandler, J. Zur Anatomie der Arterien der Hand. Anat. Hefte, Bd. 7. S. 263. 1897.

——— Zur vergleichenden Anatomie der Kopfarterien bei den Mammalia. Wiener Denkschrift Bd. 67, S. 677. 1899.

——— Zur vergleichenden Anatomie der Kopfarterien bei den Mammalia. Anat. Hefte, Bd. 18. 1902.

——— Zur Entwicklungsgeschichte der Kopfarterien bei den Mammalia. Morph. Jahrbuch, Bd. 30. 1902.

——— Zur Entwicklungsgeschichte der arteriellen Wundernetze. Anat. Hefte, Bd. 31, S. 263. 1906.

——— Anatomie des Herzens. 1913. (Bardeleben's Handbuch der Anatomie des Menschen).

Terry, R. J. A Study of the supracondyloid process in the living. American Journal of physical Anthropology, Vol. IV, p. 129. 1921.

——— On the supracondyloid variation in the negro. American Journal of phisical Anthropology, Vol. 6, p. 401. 1923.

Testut, L. Memoire sur la portion brachiale du nerf musculo-cutané. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Bd. 1, S. 305. 1884.

——— L'apophyse sus-épitrochléenne chez l'homme. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Bd. 6, S. 429. 1889.

——— L'apophyse sus-épitrochléenne considérée au point de vue chirurgical. Lyon Medical, T. 69. No. 1, p. 349. 1892.

Theile, F. W. Das Arteriensystem von Simia inuus. Müller's Archiv f. Anat. und Physiol. Jahrgang 1852, S. 419.

Thomson, A. Reports of the comittee of collective investigation of the anatomical society of Great Britain and Ireland, 1889–1894. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 25–29. 1891–1895.

Tichomirow, M. A. Varietäten der Arterien und Venen des menschlichen Körpers in Verbindung mit der Morphologie des Blutgefäßsystems. 1900. (Russisch).

Tiedemann, F. Abbildungen der Pulsadern des menschlichen Körpers. 1822.

Turner, W. Notes on the dissection of a third negro. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 31, p. 624. 1897.

Uchida, K. Untersuchung der A. Centralis retinae und der Aa. ciliares retinae. Niphon-Gankagakkwai—Zasshi, Bd. 22, S. 91. 1918. (Japanisch).

Vallois, H. V. Recherches sur le trajet et les anastomoses du nerf musculo-cutané au niveau du bras. Etude statistique. Archives d'Anatomie, d'Histologie et d'Embryologie, T. I, p. 183. 1922.

Veasey, C. A. Some observations as to the frequency of pulsating veins, cilio-retinal vessels and physiological excavations of the nerve-head. Annals of Ophthalmology and Otology, 1893, Vol. 2, p. 255.

Vierordt, H. Daten und Tabellen für Mediziner. 1906.

Vogt, W. Über die Alterssenkung der menschlichen Baucheingeweide. Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der 13. Versammlung in Murburg a. L. 1921.

Walsham, W. J. Abnormal origin and distribution of the upper seven right intercostal arteries, with remarks. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 16, p. 441. 1882.

Windle. B. C. A. On the arteries forming the circle of Willis. Journ. of anat. und Physiol., Vol. 22. 1888.

Yamamoto, B. Zwei Fäll von Situs inversus und seine Statistik. Fukuoka-Ikadaigaku-Zasshi, Bd. 3, S. 204. 1909. (Japanisch).

Yamazaki, H. Menschenskelett aus dem Muschelhaufen im Dorf Ataka, Provinz Higo. Kumamotoken-Shiseki-Chôsa-Hôkoku. 1918. (Japanisch).

Yanase, J. Demonstration der Mißbildungen des Herzens. Jika-Zasshi, Nr. 50, S. 439. 1904. (Japanisch).

Yoshida, K. Ein Fall von Situs inversus. Gun-i-Dan-Zasshi, Nr. 99. 1921. (Japanisch).

Yoshida, Y. Häufigkeit der A. Cilio-retinalis. Chûwô-Ganka-Ihô, Bd. 13, S. 435. 1921. (Japanisch).

Yoshiike, S. Über eine Varietät der A. axillaris. Djûzenkwai-Zasshi, Nr. 22, S. 43. 1902. (Japanisch).

Yuhina, K. und Shirota, S. Über eine Varietät der A. Carotis. Aichi-Kenritsu-Igakusenmon-Gakkô-Dôsôkwai-Zasshi, Nr. 13. 1903. (Japanisch). (Vergl. Kubo, 1906).

Zuckerkandl, E. Über die Arteria stapedia des Menschen. Monatsschrift. für Ohrenheilkunde, 1873, S. 5.

———— Über ein abnormes Verhalten der Zungenschlagadern. Wiener medicinische Wochenschrift, 1881, Nr. 29.

———— Zur Anatomie der Orbitalarterien. Wiener medizinische Jahrbücher, Jahrg. 1876, S. 348. (Cit. bei Fr. Meyer, Zur Anatomie der Orbitalarterien. Morph. Jahrbuch, Bd. 12, S. 414. 1887).

———— Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes. Anat. Hefte, Bd. 4, 1894 und Bd. 5, 1895.

———— Über die tiefen Hohlhandäste der Arteria ulnaris. Anat. Hefte, Bd. 6, S. 533. 1896.

———— Zur Anatomie von Chiromys madagascariensis. Wiener Denkschrift, Mathem.-physik. Klasse, Bd. 68, S. 89. 1900.

————Zur Anatomie und Morphologie der Extremitätenarterien. Wiener Sitzungsberichte, Mathem.-naturw. Klasse, Bd. 116. 1908.

Register für den Band I.

Arcus aortae 22, 29, 140, 169.
Arcus volaris profundus 421. (Siehe auch Aa. metacarpeae volares).
Arcus volaris superficialis 385, 402.
A. alaris 218, 309.
A. alveolaris inferior 95.
A. anonyma 30, 41, 140, 170.
A. antebrachialis 208, 327, 375, R. ulnaris 373.
A. antebrachialis dorsalis superficialis 214, 357, 380.
A. antebrachialis superficialis 214.
A. antebrachialis superficialis mediana 214, 333, 338, 369.
A. antebrachialis superficialis mediano-ulnaris 344.
A. antebrachialis superficialis ulnaris 214, 333, 338.
A. antebrachialis volaris superficialis 214, 287, 333.
A. apicalis 15.
A. auditiva interna 123.
A. auricularis posterior 82.
A. axillaris 199, 291, 307.
A. basilaris 120.
A. bicipitalis 325.
A. brachialis 208, 307.
A. brachialis profunda 210, 219, 276, 293.
A. brachialis superficialis 210, 215, 219, 275, 293, 307, 344.
A. brachialis superficialis lateralis 211, 219, 276, 291.
A. brachialis superficialis lateralis inferior 212, 219, 276, 293.
A. brachialis superficialis lateralis media 212, 219, 276, 293.
A. brachialis superficialis lateralis superior 212, 219, 276, 293.
A. brachialis superficialis medialis 211, 219, 276, 293.
A. brachialis superficialis medialis inferior 212, 219, 276, 293.
A. brachialis superficialis medialis media 212, 219.
A. brachialis superficialis medialis superior 212, 219, 276, 293.
A. buccinatoria 96.
A. carotis communis 30, 43, 140, 171.
A. carotis externa 58.
A. carotis interna 55, 97, cerebraler Abschnitt 112.
A. centralis retinae 108.
A. cerebelli inferior anterior 121.
A. cerebelli inferior posterior 120.
A. cerebelli superior 124.
A. cerebri anterior 113.
A. cerebri media 113.
A. cerebri posterior 119.
A. cervicalis ascendens 161, 174.
A. cervicalis profunda 190.
A. cervicalis superficialis 161, 181.
A. chorioidea 112.
A. cilio-retinalis 108.
A. circumflexa humeri anterior 315.
A. circumflexa humeri posterior 316, 320.
A. circumflexa scapulae 311, 316, 320.
A. collateralis media 316, 322.
A. collateralis radialis 316, 322.
A. collateralis ulnaris inferior 324.
A. collateralis ulnaris media 324.
A. collateralis ulnaris superior 316.
A. communicans anterior 114.
A. communicans posterior 116.
A. coronaria cordis dextra und sinistra 17.
Aa. digitales volares 391, 402.
Aa. digitales volares communes 391, 403, 408.
Aa. digitales volares propriae (siehe Aa. digitales volares communes, A. vol. pollicis radialis, A. vol.

pollicis ulnaris, A. vol. indicis radialis, A. vol. digiti quinti ulnaris).
A. ethmoidalis posterior 111.
A. frontalis 110.
A. hyaloidea 108.
A. intercostalis, Spatia costo-transversaria durchsetzend, 191.
A. intercostalis suprema 191.
A. interossea 208, 210.
A. interossea communis 209, 372.
A. interossea dorsalis 372.
A. interossea recurrens 372.
A. interossea volaris 208.
A. lacrimalis 103.
A. laryngea superior 66.
A. lingualis 59, 70.
A. mammaria interna 144, 156, 161, 173.
A. mammaria (interna) lateralis 159.
A. maxillaris externa 59, 73.
A. maxillaris interna 85.
A. mediana 364, 385, 403.
A. mediana superficialis, siehe A. antebrachialis superficialis mediana.
A. meningea media 91, 103, R. tympanicus 92.
Aa. metacarpeae dorsales 381, 391, 403, 408, 417.
Aa. metacarpeae volares 391, 403, 408, 417.
A. occipitalis 80.
A. ophthalmica 103.
A. palatina ascendens 78.
A. palatina major 96.
A. pharyngea ascendens 78.
A. plicae cubiti superficialis 333, 346.
A. praebronchialis 15.
A. princeps pollicis 392.
A. profunda brachii 316, 318, 322.
A. pulmonalis 14, 23.
A. radialis 287, 320, 348, 370, 376; R. carpeus dorsalis 381; R. volaris superficialis 382, 385, 391, 402, 408, 417.
A. recurrens radialis 356.
A. recurrens ulnaris 355.
A. spinalis anterior 120.
A. stapedia 99.
A. stylomastoidea 92.
A. subclavia 30, 35, 135, 140.
A. sublingualis 72.
A. submentalis 77.
A. subscapularis 311, 316, 320.
A. supraorbitalis 110.
A. temporalis media 84.
A. temporalis superficialis 82, R. frontalis 84, R. parietalis 84, R. praemassetericus 76.
A. thoracalis lateralis 309.
A. thoracalis superficialis 308.
A. thoracalis suprema 309.
A. thoraco-acromialis 309.
A. thoraco-dorsalis 311.
A. thymica 163.
A. thyreoidea ima 30, 162, 168.
A. thyreoidea inferior 149, 161, 162, 164, 175.
A. thyreoidea superior 59, 62.
A. transversa colli 161, 182, R. ascendens 184, R. descendens lateralis und medialis 189.
A. transversa faciei 74, 83.
A. transversa scapulae 161, 174.
A. tympanica 92.
A. ulnaris 207, 288, 348, 385, 391, 402, 408, 417, R. volaris profundus superior und inferior 418.
A. ulnaris superficialis, siehe A. antebrachialis superficialis ulnaris.
A. vertebralis 29, 33, 138, intrakranieller Abschnitt 119, A. vertebr. thoracalis 138, 191.
A. vertebralis thoracalis 138, 191.
A. volaris digiti quinti ulnaris 392, 407, 409.
A. volaris indicis radialis 392, 406, 409, 417.
A. volaris pollicis radialis 392, 406, 408, 417.
A. volaris pollicis ulnaris 392, 406, 408, 417.
A. zygomatico-orbitalis 83.
Arterien des Armes 196.
Arterien der Finger 391.
Arterien der Hand 375.
Arterien des Handrückens 375.
Arterien der Hirnbasis 111.
Arterien der Hohlhand 382.

Arterien des Oberarmes 215.
Arterien des Vorderarmes 326.
Articulatio humero-radialis (als Grenze zwischen der A. brachialis und der A. antebrachialis) 208.
Articulatio sterno-clavicularis (A. anonyma) 41.
Bulbus caroticus 51.
Canalis caroticus des (mazerierten) Schädels (A. ophthalmica) 97.
Cavum tympani (A. carotis interna) 98, (A. stapedia) 100.
Circulus arteriosus Willisi 111.
Ductus arteriosus Botalli 23.
Ductus thoracicus (A. subclavia dextra als letzter Ast des Arcus aortae) 40, (A. vertebralis) 151.
Eparterieller Bronchus (A. pulmonalis) 17.
Foramen opticum (A. ophthalmica) 106.
Foramen spinosum fehlend (A. meningea media fehlend, A. ophthalmica) 105.
Foramen thyreoideum (A. laryngea superior) 69.
Foramen transversarium der Halswirbel (A. vertebralis) 140, 145.
Glomus caroticum (A. occipitalis) 81.
Halsrippe (Arcus aortae) 26, (A. subclavia) 137, (A. vertebralis) 154.
Incisura jugularis sterni (Arcus aortae) 27, (A. anonyma) 41.
Lig. arteriosum Botalli 14.
Lig. transversum scapulae superius (A. transversa scapulae) 180.
Literatur 12, (für den Bd. I) 424.
Medianusschlinge, Typus A, B, C 198, 276.
Methode 5.
M. adductor pollicis (A. metacarpea volaris I und dorsalis I) 394, 406.
M. digastricus (A. carotis externa) 58.
M. hyoglossus (A. lingualis) 72.
M. latissimus dorsi (A. circumflexa humeri posterior) 322.
M. longus colli (A. vertebralis) 149.
M. lumbricalis I (A. volaris indicis radialis) 406, 408.
M. mylo-hyoideus (A. lingulalis) 72.
M. pectoralis minor (A. subscapularis) 312.
M. pronator teres (A. antebrachialis) 327.
M. pterygoideus externus (A. maxillaris interna) 85.
M. scalenus anterior (A. subclavia) 135, (A. mammaria interna) 157, (A. transversa scapulae) 178, (A. transversa colli) 184.
M. sterno-cleido-mastoideus (A. occipitalis) 82.
M. stylo-glossus (A. palatina ascendens) 80.
M. stylo-hyoideus (A. carotis externa) 58.
M. stylo-pharyngeus (A. palatina ascendens) 80.
M. teres major (A. circumflexa humeri posterior) 322.
N. abducens (A. cerebelli inferior anterior) 122, (A. auditiva interna) 123.
N. alveolaris inferior (A. maxillaris interna) 85, (A. alveolaris inferior) 96.
N. auriculo-temporalis (A. meningea media) 91.
N. axillaris 207.
N. buccinatorius (A. maxillaris interna) 90.
N. cutaneus antebrachii lateralis 201.
N. cutaneus antebrachii medialis 207.
N. cutaneus brachii medialis 207.
N. hypoglossus (A. occipitalis) 82.
Nn. intercostales (A. mammaria lateralis) 159.
N. interosseus volaris (A. antebrachialis) 331.
N. laryngeus inferior (A. thyreoidea inferior) 167.
N. laryngeus superior (A. laryngea superior) 67.
N. lingualis (A. maxillaris interna) 85.
N. medianus 201, 211, 327, 367.
N. medianus (Schlinge) Typus A, B, C 198, 276.
N. musculo-cutaneus 201.
N. oculomotorius (A. cerebri posterior) 119.
N. radialis 206, 320.
N. suprascapularis (A. transversa scapulae) 181.
N. thoraco-dorsalis 310, 314.
N. thoracalis longus 311, 314.
N. trigeminus (A. maxillaris interna) 85.
N. ulnaris 206, 211.
N. vagus 54.
Plexus brachialis 175, 179, 186, 197.
Processus supracondyloideus 296.
Rr. ad pontem 121.
R. ascendens der A. transversa colli 184.
Rr. bicipitales 325.

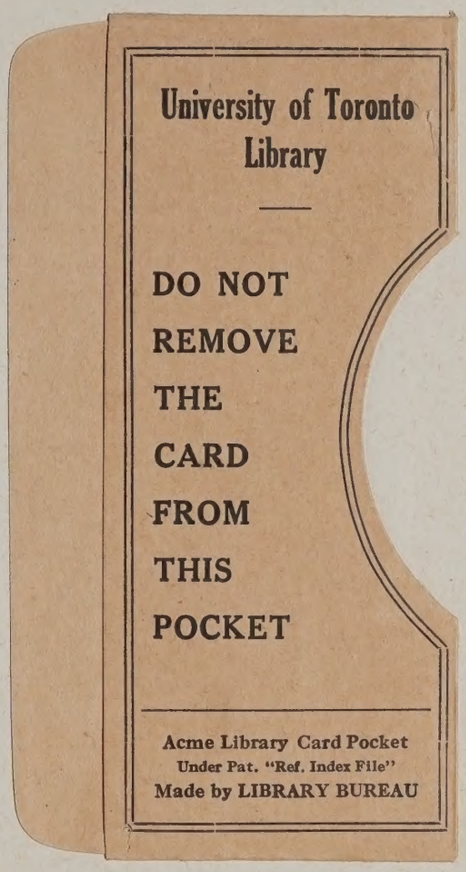
R. carpeus dorsalis a. radialis 381.
R. costalis lateralis der A. mammaria interna 159.
R. descendens (lateralis und medialis) der A. transversa colli 189.
R. frontalis der A. temporalis superficialis 84.
R. parietalis der A. temporalis superficialis 84.
R. praemasseticus der A. maxillaris externa 76.
R. profundus n. ulnaris (Arcus volaris profundus) 418, (R. profundus a. ulnaris) 421.
R. tympanicus der A. meningea media 92.
R. ulnaris a. antebrachialis 373.
R. volaris profundus superior und inferior der A. ulnaris 418.
R. volaris superficialis der A. radialis 382, 385, 391, 402, 408, 417.
Rudimentäre erste Rippe (A. subclavia) 137, (A. vertebralis) 154.
Rudimente der A. brachialis sueprficialis 215 (siehe auch Rr. bicipitales).
Spatia costo-transversaria (A. vertebralis thoracalis) 191.
Sulci a. meningeae mediae 93.
„Tortuosity" der A. carotis interna 97.
Trachea (A. anonyma) 41.
Truncus communis für die Äste der A. axillaris und der A. brachialis 308.
Truncus costo-cervicalis 190.
Truncus linguo-maxillaris 59.
Truncus sympathicus (A. thyreoidea inferior) 167.
Truncus thyreo-cervicalis 144, 160.
Truncus thyreo-lingualis 59.
Truncus thyreo-linguo-maxillaris 59.
Tuberculum anterius des Proc. transversus der Halswirbel (Methode) 8, (A. carotis communis) 47, (Äste der A. carotis externa) 60, (A. vertebralis) 152.
Typus A, B, C der Medianusschlinge 198, 276.
Typus mediano-ulnaris der Vola 388.
Typus radio-ulnaris der Vola 385.
Typus ulnaris der Vola 385.
Vena cava superior sinistra 40.
Vena facialis anterior (A. maxillaris externa) 76.

昭和四年三月十八日印刷
昭和四年三月廿一日發行

發行者　京都帝國大學

東京市牛込區砂土原町二丁目三番地
印刷者　小酒井吉藏

東京市牛込區神樂町一丁目二番地
印刷所　研究社印刷所
電話牛込五五八五

Printer: K. Kosakai, No. 3, Sadohara-cho 2-chome, Ushigome-ku, Tokyo.
Printed at the Kenkyusha Printing Office, No. 2, Kagura-cho 1-chome, Ushigome-ku, Tokyo.

BINDING LIST MAY 1 1930